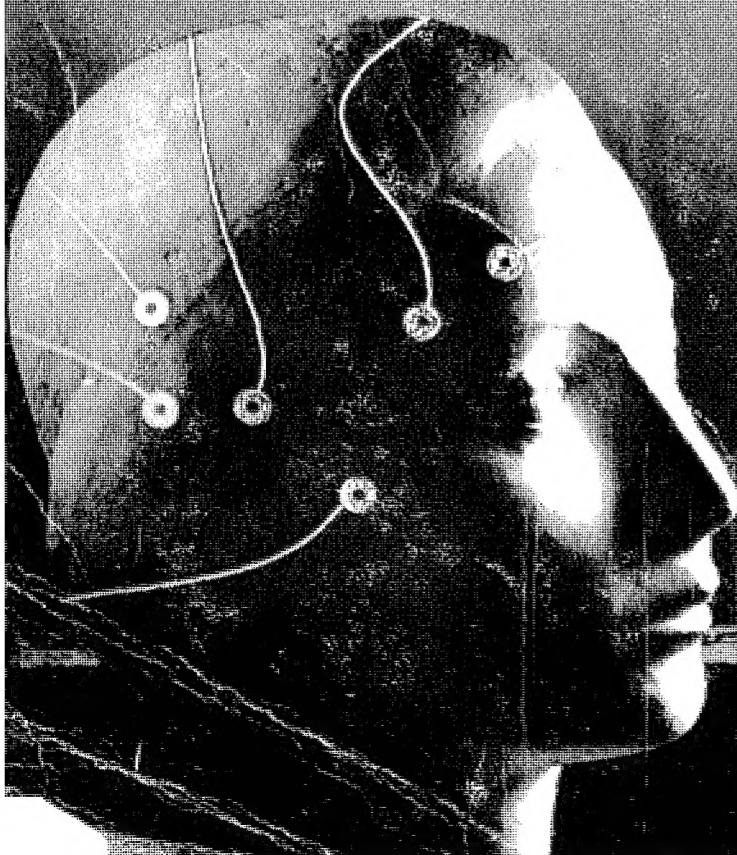


تشارلز فيرست

الدماغ والفكر

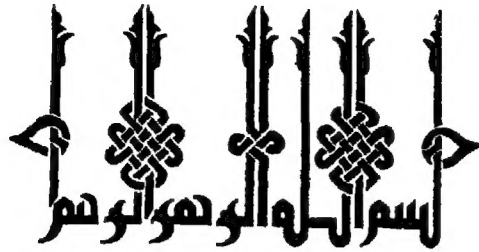
تهجمة الدكتور
محمود سيد رصاص



نشارز فيرست

الدماغ والفكر

ترجمة الدكتور
محمود سيد رصاص



دار المعرفة
نشر وتوزيع طباعة ستريكتة

دمشق - خلف الطرود البريدية - شارع الجمهورية

سجل تجاري ٥٤٠٩٢ ☒ ٣٠٢٦٨

٢١٠٢٦٩ ☎ ت لكس ٤١٢٥٣٥ طه

جميع الحقوق محفوظة للناسر

الطبعة الأولى

١٤٠٨ هـ - ١٩٨٧ م

مطبعة الصبيل

دمشق - هاتف ٢٢١٥١٠

عدد النسخ (٢٠٠٠)

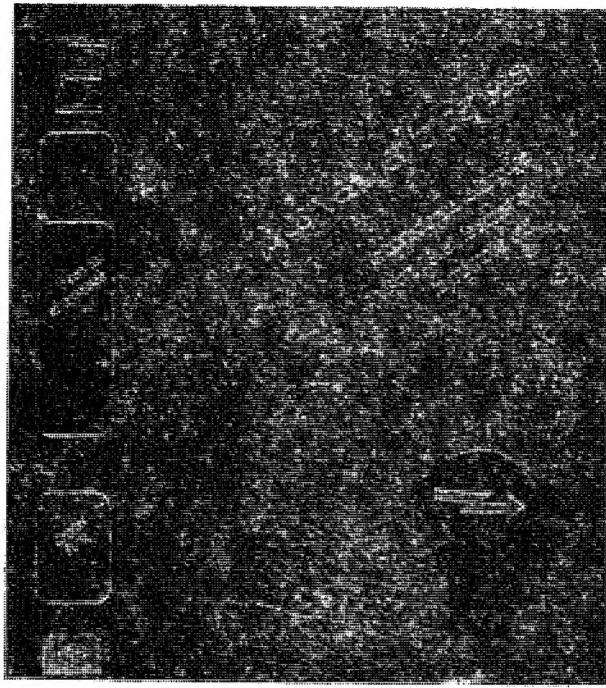
* هذا الكتاب *

✻ يحاول هذا الكتاب، الفريد من نوعه، والموجه الى كافة الناس (بتبسيطه للمواضيع المعقدة واختصاره للاحداث) أن يُقَرِّب الاجابة عن التساؤلات الأزلية المتعلقة بخلود الروح ووجود ارتباط بين النفس البشرية والدماغ . .

لذا فهو يدرس الدماغ من خلال السياقات الدماغية التي تؤثر بشدة على طبيعة النفس الواعية، وعبر التيارات العظمى للفكر الغربي، بوصفه الجهاز الأشد تعقيداً في الكون .

ان هذا الكتاب باستعراضه كافة المعارف المتوفرة حالياً عن الدماغ، وكيفية التفكير، والاسس المادية عن الذاكرة، وتحليل الملامح وتمييز الوعي عن اللاوعي، والنوم والاحلام، والذكريات والمشاريع، وخصائص الرجل الآلي ((الروبوت))، يُقدِّم لقارئه، في لغة الضاد، ما يُرضي فضوله من نتاج الفكر العالمي، وما يزيد في إيمانه، بأنه على أحسن ما يكون خلقاً «وفي الأرض آيات للموقنين، وفي أنفسكم أفلا تبصرون»! .

الناشر



Brain and Thinking

Origins of the Mind

المقدمة

ان خارطة الدماغ مقسمة، مثل كرتنا الأرضية، الى نصفين يحملان اسماء مكتشفها العظام: شق رولاندو، منطقة لُسُووير، ونوئية بستريف؛ ولم يقم هؤلاء المكتشفون إلا بتعيين حدود لقارات لم تكف عن العمل فيها فرق البحث المؤلفة من علماء الفيزيولوجيا والتشريح العالمين في علم الأعصاب.

ففي كل دقيقة ينهل الدماغ حوالي ٧٠٠ ستيلتر من الدم، ومهما حدث في بدننا، فإنه لا يمكن الاستغناء عنها، فإن طرأ عجز لمدة دقيقة في التغذية بالأكسجين أو سكر العنب فإنه يسبب الغيبوبة ومن ثم الموت خلال ثمانية دقائق.

ويذكرنا شكل الدماغ بالفطر، فقاعدته تشبه الجذع الدماغي وهو الجزء الأشد قدماً، وتسيطر هذه البنية على الارتكاسات العظمى مثل البلع والسعال، وتراقب التنفس وضربات القلب. وفوقه يأتي الدماغ الأوسط الذي حازت عليه الثدييات منذ حوالي / ١٥٠ / مليون سنة، وهو يضم المراكز الشمية والذوقية والانفعالية، واخيراً القسم الثالث وهو الأكثر حداثة: إنه رأس الفطر الذي لا يتجاوز عمره عدة ملايين من السنين، إنه المخ الحقيقي: مركز كفاءتنا الخاصة باستقبال كافة انواع الصوى (الرموز) انطلاقاً من الكلام حتى الفكر المجرد.

إنها ثلاثة أدمغة في واحد، ولا يتواجد الانسجام دائماً بين الغرائز والانفعالات والمجردات.

فوق الجوجول: إنها اربعمائة كل ثانية، اي اربعة وعشرون ألفاً كل دقيقة، ذلك هو جنون تشكّل الخلايا العصبية (العصبونات = Neurones) في رأس الإنسان، وذلك يدوم تسعة أشهر، وهكذا يتجمع في الدماغ ذلك العدد المذهل لعشرة مليارات من العصبونات، تلك الكتلة الخلوية التي تحدّد مجموع ملكاتنا الدماغية، وللنسيج الدماغي لونان: فاللون السنجابي يصبغ كتلة العصبونات، أما اللون الأبيض فإنه خاص بالتشاريكات واستطالاتها، وقد سميت محاورات وتشعبات، ففي الطبقة المؤلفة من عدة ملمترات من المادة السنجابية والبيضاء التي تغطي نصف الكرة تجري مشاهد الحياة في كل منا. فهل عددها كبير أم قليل؟ ولماذا كانت هذه المليارات العشرة من الخلايا لاحتواء هذا الكون الذي يجمعنا؟

وتقول الرياضيات بأن بين أعداد البليونات والتريليونات وغيرها من عمالقة ارقام الحساب ، لا تشكّل المليارات فيها إلا قرماً ، وعلى العكس فإن الجوجول Gogol عدد عظيم الكبر، إنه عشرة مرفوعة الى الأس مائة ١٠ ١٠٠٠٠ فحسب تقديرات الفيزيائيين لا يتعدى عدد الجزيئات الأولية في الكون أكثر من ١٠^{٨٨} اي انها كمية أقل من الجوجول .

ومع ذلك فإن هنالك حوادث يمكن ان تتحدى الجوجول، ومن بينها شبكة العصبونات ، فعلى مقربة من العصبون يتواجد جيران من عدة عشرات من العصبونات تتصل بها بواسطة محاوراته وتشعباته، مما يؤدي الى نسيج عنكبوتي لا يمكن فصله . وتتبع قدراتنا الذهنية، تحت اشكال علاقات متعددة ، عدد الاتصالات المتبادلة التي يستطيع الدماغ القيام بها ، وكذلك سرعة التأثيرات البينية، وهي في حدود الجزء من الألف من الثانية، وبالتالي فإن المرء يتصور بصعوبة كمية الاتصالات الناشئة عن هذه الشبكة المؤلفة من عشر مليارات من العصبونات لتصبح اعظم بكثير من الجوجول فتقدم لنا فرصة عظمى لتكون عابرة .

والواقع إن الأمور متداخلة ومتعاسكة .

فالعصبونات كالوجوه ، فلا يتشابه وجهان مطلقاً، ولهذا السبب الفريد فإن هذا الجوهر الضئيل من الدماغ (العصبون) هو في الواقع مصنع كيميائي ذو تعقيد محير، إذ يحتوي في جسمه آلافاً من المواد وآلافاً من الخبائر المساعدة الحائلة لعدد لا يحصى من التفاعلات الكيميائية الحيوية اللامتناهية الإستمرار .

والعصبونات ، كالنمل ، تتواصل فيما بينها بمساعدة عدة شيفرات كيميائية تعتمد على مواد بسيطة لا نعرف منها إلا أربعين حتى اليوم ، ونتوقع زيادة اعدادها في المستقبل القريب ، والكيمياء ليست لغتها الوحيدة فالدماغ يولد، إضافة لها ، تحريضات كهربائية تتوالى بإيقاع سرعته أشد بعدة مليارات من المرات من اي مركز توليد يمكن تصوره .

فإذا تمكنا من السيطرة على هذه النشاطات الكيميائية والكهربية فقد نستطيع يوماً أن نقوم كثيراً من اضطرابات النفس، وذلك هو أحد الأسباب التي تجعل الباحثين يصممون على إقامة تقنيات متجددة باستمرار لتسمح لهم بتحديد مواصفات النشاط الدماغي. وهكذا لا يمكننا أن نبخس طريقة «هس» النفساني السويسري قيمتها، والذي عرض منذ عام ١٩٢٤ بأن نضع على الدماغ مساري كهربائية لفترة مديدة من الزمن، فنتمكن بذلك من سماع «كلام أكثر العصبونات انعزالاً».

ويصنف الباحثون إلى هذه «الاصوات» ويعذبون أنفسهم لتأويل رؤوس المنحنيات البيانية التي يسجلها المسجل الكهربائي الدماغي (EEG) ويسبرون أصوات التفريغات الكهربائية التي تهز الكيان الضئيل للعصبونات المتأثرة بلسعات المسارات ويفككون تشبيكات الأمواج الكهر - حيوية، وكل ذلك في سبيل فهم اصول شبكات العصبونات.

فكيف نتوصل إلى حل هذه الرموز؟ وكيف تشتغل كلية الدماغ؟ وكيف ينشأ الفكر؟ تلك هي اسئلة لا تعود إلى أمس؟ وقد يكون من المحتمل التوصل إلى حلها في المستقبل.

هذا، وقد خطر على فكر الباحث الألماني «واجنر» في القرن الماضي بأن يدرس ادمغة العلماء المتوفين لأنهم منطقياً أكثر ذكاء من الآخرين، لذلك فإنه تصوّر بأنه لا بد أن يبدو شيء ما في بنيتهم الدماغية لكن لسوء الحظ لم يظهر من ذلك شيء خاص، وقد يفكر المرء بأن لو وزن الدماغ أهمية ما، لكن الأمر لا يبدو على هذا المنوال، فوزن دماغ «إيفان تورجنيف» كان كيلوغرامين أي ضعف وزن دماغ «أناطول فرانس» مع أن ذلك لم يمنع أن يكون كلاهما قصصين كلاسيكيين بارعين ذوي سمعة عالمية، وعلينا أن نذكر في هذا المجال بأن وزن دماغ الإنسان النيندرتالي كان اعظم من وزن دماغ الإنسان المعاصر. فإذا استمر اخفاقنا في هذا الأمر فإننا نجد أنفسنا فعلاً في ورطة، ونرى النفساني يهز كتفيه لا مبالياً عندما يتعلق الأمر بتوضيح الطريقة التي اتخذ بها العقل ولادته، ولا شك أنه يحسد مدرب الرياضة البدنية الذي يعرف العضلات التي يستطيع أن ينميها.

وخاصة ان ذلك يجري في عصرٍ انكبّ فيه ملايين من الكائنات البشرية على العمل الفكري، وحيث يجري تقييم المرء بكفاءاته الفكرية أكثر من قدراته البدنية، ولا يتواجد في متناول الجماهير إلا بعض النقاط المشتركة التي يمكن ان تحدّد التناوبات الجذرية للعمل والراحة وتوجّهنا بشكل مختصر في موضوع الصحة الذهنية .

ولا شك اننا نشارك حقاً منذ عشرات السنين في انطلاقة علماء التوجّه «Cybernetique» الذين يعتبرون انفسهم خبراء في ذلك، فقد قارن «ايفان بافلوف» الدماغ بمركز (سنترال) هاتفى، أما اليوم فمقارنته تجري مع الحاسوب الحمي، إنه جهاز كيميائي الكتروني، وحسب قول أحد الكتاب الساخرين : «إن المسجّلة والذّيك قادران كلاهما على الصباح، علماً بأن أوالية كل منهما غير مختلفة بشكل كلي عن الأخرى» «أما قدرة دماغنا على نصب المكائد فهي بدون حدود» كما يقول العالم الانكليزي «فرانسيس كريك» الحائز على جائزة نوبل، «وذلك لأن الجزء الذي نعيه من الدماغ إنها هو كمية ضئيلة مما يجول في قفصنا الدماغي» .

ولا شك ان موضوع دراسة الدماغ شديد الصعوبة، مما دفع هذا العالم للقول : «بعد ان توضع كل هذه الاعداد الهائلة من المجرات على خارطة الكون من قبل علماء الفلك بالصدقة التي ينشدونها، فإن علينا استكشاف الدماغ الذي اكتشفها وهو الأشد تعقيداً منها» .

أما مردود عمل الدماغ فإنه قليل جداً كما يقدر الخبراء الذين لا يمنحونه مردوداً أعلى من مردود الآلة البخارية الذي لا يتعدى مقدار ١٠٪ فقط .

ونحن نعلم ان «باستور» قد تعطل دماغه الأيمن عندما كان عمره ٤٦ سنة ومع ذلك فإنه عاش بعد ذلك سبعة وعشرين عاماً حقق خلالها اعظم اكتشافاته وهو لقاحه المشهور ضد الكلب .

وقد عُرِضَت بعض مظاهر الذكاء من قبل بعض الحاسبين العظام على ساحات المشاهد اثناء الجلسات الرياضية، حيث قاموا بتحدي الحواسيب، وعندها رأينا Daguebert داجبير الفرنسي يحل عشر معضلات رياضية في زمن لم يحلّ فيه الحاسوب إلا سبعة منها، وتمّ استخراج الجذر التكعيبي لأرقام مثل ٤٨٦٢٧١٢٥ / في دقيقة وخمس وثلاثين ثانية من قبل الانسان بينما لم تتمكن الآلة الالكترونية (الحاسوب) من عمل ذلك إلا في خمس دقائق وثمان عشرة ثانية .

والذاكرة تبدو بلا حدود. . . وكيف يتعلم المرء لغة اجنبية في اسبوع؟ وكيف نحفظ الف كلمة في درس واحد بدون اية عملية تنويم مغناطيسي؟ إن ذلك يمكن اجراؤه بشكل كامل إذا استطعنا حجب حواجز مثل النقدية المنطقية التي تضطرننا لجلس كل لفظة قبل ان ندرك معناها، ومثل الوعي الانتقادي ومقاومة كل ايحاء صادر عن الخارج. والحذر من كل ما هو مخالف للمألوف.

فالمصادر الفكرية للدماغ عظيمة وبالكاد بدأنا التنبؤ بشيء ما يمتلكه كل واحد منا دون ان نتمكن من تصور قيمته، ويمضي كل شيء وكأننا قد أضعنا مفتاح الخزانة التي نختبيء فيها كنوزنا الحقيقية، أو كأننا فقدنا كلمة السر الشهيرة: أفتح يا سمسم.

محمود سيد رصاص

مقدمة المؤلف

هل هنالك في الطبيعة مبدأ أكثر إصراراً من اتحاد الروح والبدن؟ فلو كانت لدينا سلطة تسيير الجبال أو السيطرة على افلاك الكواكب ، وغمينا أمراً بإسرار فلن تكون هذه السلطة العظيمة أكثر غرابة ولا أصعب منالا على فهمنا .
(دافيد هيوم)

«بحث عن العقل البشري» ١٧٤٨

لقد حدثتموني

عن الدماغ الأمامي وعن الدماغ الخلفي

والآن . عليكم أن تقولوا لي

أين وكيف هو الدماغ المفكر؟

(امرؤ مؤغفل)

سوف يعالج هذا الكتاب الدماغ والنفس والطريقة التي يرتبطان بها . ولطالما اعتُبرت العلاقة بين الروح والدماغ وكأنها واحدة من أهم المشاكل التي يواجهها النفسانيون . لكن هذه المسألة قد استبعدت في عصرنا لأننا فقدنا الأمل على المستوى الإدراكي في اكتشاف الجواب كذلك لأن القضية نفسها قد تاهت خلال التقدم المثابر للبحث العلمي عن قضيي الدماغ والتصرف البشريين . وبما أن اهتمامنا بالنفسانية نابع عن تأملٍ فطري لمشكلة العلاقة بين البدن والنفس فأني أفكر بأنه قد يكون من المفيد بالنسبة للقراء ، أن أدقق في الموقف الحالي للمعارف العلمية عن الدماغ في إطار هذه المسألة التي قد تكون غير قابلة للحل لكنها خالدة . ولهذا السبب فإني تبنيت وضعية فطرية وتركت الأمور معلقة على الأقل دون أن أهتم بموقف الفلاسفة والآخرين الذين يدعون بأن مشكلة العلاقة بين البدن والنفس هي علاقة ميتة أو أنها لم تتواجد مطلقاً . ولم يكن هذا الكتاب / موجهاً الى الأخصائيين / إذ أنه لا يتطلب الغرض فهمه اية معرفة مسبقة عن تشغيل الدماغ ولذا كان من الممكن استعماله في دروس للمبتدئين في النفسانية وعلم الأعصاب .

ولقد تم اختيار المواضيع تبعاً لرغبتى فى عرض أهم الاكتشافات العلمية المعاصرة التى يمكن أن تكون أكثر فائدة لفهم التجربة الذهنية الواعية ولم يكن هدفى أن أكون كاملاً أو دقيقاً بشكل قاطع بل بأن أوقف فضولية القارئ، ومع ذلك فإن عليه أن يبذل بعض الجهد لفهم بعض الآليات المعبرة بمثابة المسؤولة عن ملكة ذهنية ما أو أخرى .

وبما أن هذا الكتاب موجّه الى الكافّة فقد اطلقت لنفسى حريتها بتبسيط المواضيع المعقدة واختصار الأحداث المتفرقة . وإننى أرجو أن يرفق بي زملائي المتشددون الذين لن يوافقوا على تبسيطى لأسطورة علم الأعصاب السائدة .
ولسوف يجد القراء المتطلبون بأننى استعمل تعابير فيها ما يكفى من الغموض (مثلاً «نظرية» فى مكان «فرضية») ، كي أتجنب الشكليات وحتى ابقى منسجماً مع المخطط السلاتقاني للكتاب . ولقد أنجز هذا الكتاب خلال عطلات السبت وإننى لأشكر «مرغريت ويستليك» و«مرغريت تولسون» و«آن نيتزكه» اللواتي طبعن جزءاً من النسخة الأصلية وكذلك ، «بنيت كوشدن» الذي ساعدني في الملاحظات كما قام «شاردين بلكين» و«تابوكوكيتامورا» بتخطيط الرسومات الأصلية كذلك فإننى أشكر «بربارة فورست» لتشجيعها ومساعدتها .

تشارلز فيرست

الفصل الأول

النظريات حول علاقة البدن مع النفس

هنالك قصة من الخيال العلمي عنوانها «دماغ دونوفان»^(١) تحكي قصة طبيب أصابته بعض اللوثة، فقام سراً بنزع دماغ ضحية من ضحايا حادثة طائرة وصانه في وعاء مليء بالمصل ورواه مغدياً بدم طري . ويتوصل الطبيب في نهاية الأمر إلى إقامة اتصال مع الدماغ وذلك بأن يدق رسائل «بالمورس» على جدار الوعاء ومن ثم كان يتلقى الردود مباشرة بواسطة التخاطر. ومع أن الثقافة الطبية لم تصل إلى مرحلة مثل هذه التجارب، فإنه قد يجري تنفيذها يوماً ما: فالبشائر تبدو معقولة تماماً خاصة إذا أقمنا في مكان التواصل التخاطري شكلاً آخر من الإدراك مثل تسجيل الاشارات العصبية بعد زرع مسار خاصة في الدماغ. وتوضّح معقولية الحكاية بعضاً من اعتقاداتنا، خاصة تلك التي تعتبر الوعي بمثابة ملكة الأنسجة الحية للدماغ. فكيفما كانت ومهما كانت العوامل التي تتمكن من تبديل الفرد فإننا نظن بأنه يمكن للمرء أن يستمر بالبقاء دون أي واحدة من الصفات الاعتيادية للكائن البشري: بدون ذراعين، بدون ساقين بدون ريتين بدون قلب أو بدون وجه، فالقضية الجوهرية أن يكون للمرء نفسٌ ولذلك فإن علينا أن نأخذ الدماغ كشيء لا يمكن الاستغناء عنه.

النفس والدماغ:

إن إحدى القضايا الهامة التي لفتت انتباه البشر منذ زمن بعيد هي طبيعة النفس. فلقد تساءل الانسان دائماً عن قضايا مثل خلود الروح، لكن قبل الوصول الى هذا، تنطرح امامنا العلاقة الخاصة بين روح المرء - أو نفسه. كما نقول عنها اليوم - والكيان المادي الخاص أي بدن المرء الذي تبدو الروح ساكنة فيه أو أنها علي الأقل تبدو عرضاً أكثر التصاقاً به. ورغم قصص أولئك الذين يؤكّدون سفرهم خارج أبدانهم كنفس غير متجسدة، فإن معرفة الذات، في معظم الكائنات البشرية، مرتبطة بشكل حميم لا ينفصل مع الكيان الخاص للجسم المادي، فالمرء لا يختلط في كينونته المادية لكنها كلاهما يتجهان في نفس الوقت إلى حفلة الكوكتيل.

١ - نشر هذا الكتاب في فرنسا بعنوان مدينة السماء للمؤلف Curt slodmak Paris Albin Michel 1976

فما هي طبيعة علاقة البدن مع النفس؟ يبدو أن معظمنا لديه فكرة ظاهرة الوضوح عن ذلك . فنفسنا تعيش داخل أبداننا في مكان ما من مناطق الدماغ وتلقى معلومات من أعضائنا الحسية وتنظم تشغيل الدماغ الذي ينظم بدوره تشغيل غددنا وجهازنا الصوتي وجهازنا العضلي وكل الأجزاء الأخرى من ذاتنا التي تجعلنا نقوم بتصرفاتنا .

وهذا الإدراك الذي عمدناه باسم «نظرية شبح الآلة» متشارك بصورة عامة مع الجهاز الذي صاغه بأكبر قدر من الوضوح الفيلسوف «رينه ديكارت» . ومع أن ذلك يبدو وكأنه أكثر الأشكال الطبيعية من إدراك العلاقة بين النفس والبدن ، لكن هذه الفكرة تستدعي بعض الانتقادات كما سوف نرى ذلك بعد قليل .

المعاني المختلفة لكلمة «الوعي» :

ماهي نماذج الحوادث التي نلحقها بالنفس؟ إنها تتضمن بالتأكيد الإدراك والتعقل والإحساس والنية والتخطيط والتعبير . ومع أنه من الأمور الشائعة أن نعطي تعريفاً لما نقصده بكلمة «ذهني» فمن الواضح أن هذا التعبير هو مرتبط ، مبدئياً وأساساً ، بالتجارب التي تنطبق عليها هذه التعابير ولقد انتهى الأمر بكلمة الوعي حتى شملت كل هذه المفاهيم .

ويجري استعمال كلمة «الوعي» بمعان كثيرة التباين : فمثلاً يستعملها بعض المؤلفين بالمعنى الضيق «لمعرفة الذات» أو «الإحساس بالوجود» - بحيث يكون الوعي نعتاً يميزا للكائنات البشرية بشكل خاص . لكننا نستعمله هنا بمعنى أشد شمولاً «لليقظة» أو «ملكحة الإحساس» ، حتى لانستبعد الإمكانية بأن يكون الوعي حالة نتقاسمها الى حد ما مع الحيوانات الأخرى .

والأمر الأساسي في موضوع «الوعي» هو أن ندرك - أن نعي - هويتنا الشخصية ومانحن نعيش بصده . ويتميز الوعي عن حالات اللاوعي مثل النوم والأفعال التلقائية (الأوتوماتيكية) المنفذة دون تفكير .

البراهين القائلة بأن النفس متوضعة في الدماغ

إننا نعتقد بأن النفس الواعية متوضعة في الدماغ وذلك أمر كبقية الأمور الجلية علماً بأن هذا المفهوم يستحق التمهيد . فالحق أنه لو قُطعت ذراع أحدهم فيمكن

لهذا المرء أن يتعرض الى بعض التغيرات في شخصيته لكن يمكننا القول بأنه يعي ذاته تقريباً كما كان قبلاً . وكذلك فإن ذاكرته ومذكراته وأفكاره سوف تبقى دائماً كما هي سواء في عينيه أم في أعين الآخرين . لكن الأمر يختلف تماماً لو أن الفصين الصدغيين أصيبا بمرض أو أُلغيا بمبضع جراح . ومن الغريب أنه حتى لو تم تخريب أجزاء كبيرة من النسيج الدماغى دون إحداث تبدلات شديدة الأهمية في ذات وعي الفرد فإن تعديلات اساسية غالباً ماتصيب الشخصية والذكاء .

فلنزعنا الفص الصدغى من إمريء يمكننا ملاحظة تغيرات في ذاكرته للأحداث والوجوه وأحياناً في شهيته وأذواقه الطعمية أو في منحاه للتوجه ، لكن أفلا يمكننا أن نستعمل نفس الحجة لدعم اعتقاد عديد من الشعوب البدائية الذي يفترض مقر النفس في القلب؟ فمن المؤكد بأن بتر قلب امريء يضع حداً قاطعاً لهويته الشخصية ، لكن زرع القلب أصبحت اليوم شديدة الشيوع ونحن نعلم بأن المريض الذي خضع لمثل هذه العملية يبقى تماماً نفس المرء الذي كان قبل ذلك . وإن احتمالية ثورة في التقنية الطبية - تسمح بنقل دماغ حي من كائن بشري إلى آخر - تثير قضايا هوية - عصبية ، مثلاً الى أي مسكن سوف يتجه المريض عند خروجه من المستشفى .

لكن الأمر الأشد أهمية يبقى : هو أن تموضع النفس في الدماغ ينطبق مع كل مانعرفه عن وظائف اعضائنا إذ أننا نتمتع بكمية كبيرة من المعلومات عن هذا الموضوع ، فنحن نعلم دور القلب الذي يدفع الدم في الأوعية حتى ينقل الأكسجين والمواد المغذية الى أنسجة الجسم وليخلصها من فضلاتها كما نعلم بأن الدماغ مرتبط بالاعضاء الحسية والعضلات بفضل شبكة من الأعصاب . وبما أننا نعتقد بأن النفس تتلقى الأحاسيس وتسيطر على السلوك ، لذلك فإننا نسند الوظائف الذهنية الى الدماغ . وإن كل ذلك قد امسى جلياً منذ زمن بعيد .

الجهاز الأكثر تعقيداً في الكون

على أن السبب الأشد إقناعاً عن فكرتنا بوجود ارتباط بين النفس والدماغ هو التالي : فالدماغ البشري بمجموعة ارتباطاته البينية المؤلفة من عشرة مليارات خلية عصبية بالإضافة الى سمفونيته التي ما زالت معرفتنا بها قليلة ، ذات التفاعلات البينية

الكيميائية - الحيوية والفيزيائية الحيوية ، فإنه يبقى الجهاز الأشد تعقيداً في الكون . وإذا كان الأمر يتعلق بكمية المعلومات المعالجة فإن الدماغ هو أشد تعقيداً للغاية من أي حاسوب ، فأدمننا لها القدرة على ان نختار عدداً لا يحصى من الحالات المحتملة ، وهذا التعقيد هو الذي نرغب بمشاركته قبل كل شيء مع عمل النفس .

وقد برهن عديد من النفسانيين بأن السياقات اللاواعية للإدراك والفكر قد تكون أكثر أهمية لفهم الحادث الذهني من السياقات التي تصل الى المستوى الواعي . وتشكل السياقات اللاواعية النسيج القاعدي الذي تنمو فوقه أعمال الوعي وكذلك فإنه من المحتمل ألا يظهر جزء كبير من نشاط الدماغ أبداً في التجربة الواعية . كما أن دراسة الدماغ - مثل البحث عما يبعث امرئ على الجوع أو المشي - تساوي إلى حد بعيد دراسة السياقات اللاواعية .

وسوف تكون دراسة الدماغ في هذا الكتاب محدودة جداً وبشكل نوعي سوف تقتصر على موضوع السياقات الدماغية التي تؤثر بشدة على طبيعة النفس الواعية . أما ما يتلو هذا الفصل فلسوف يكون مدخلاً الى المعضلات الفلسفية التي استدعت هذا البحث . وانطلاقاً من منظور حديث فإننا سوف نحلق فوق بعض من التيارات العظمى للفكر الغربي حول موضوع العلاقة بين النفس والمادة الفيزيائية علماً نأمل ألا ننوه في التفاهات المرتبطة مع هذه المسألة وربما لن تكون تلك مسألة واحدة بالفعل .

ديكارت والشبح في الآلة :

لقد طرحت قضية البدن والروح بشكل واضح من قبل «رينه ديكارت» الفيلسوف الكبير والعالم والرياضي منذ بداية القرن السابع عشر . وقد كانت إحدى الاهتمامات الفكرية الرئيسة في تلك الحقبة من التاريخ هي اكتشاف الحقيقة بواسطة الفكر العقلاني (أي المنطقي والاستنتاجي) . وبما أن ملكة العقل هي أعظم الصفات البشرية التي تميز الانسان عن الحيوانات الدنيا ، فمن الطبيعي أن يبدو سبيل المعرفة ماراً عبر الفكر العقلاني . وتقيم الميتافيزيقا والاكتشاف الفلسفي لقوانين الكون وعلاقاتها المتبادلة ، الشكل الأكثر سمواً من الفكر العقلاني الذي كان ديكارت منظره الرئيس .

ذلك الأنا الموجود: هل هو البدن أم النفس؟

لقد حاول ديكارت أن يقيم ميتافيزيقا مرتكزة على اليقين ولذلك فإنه قرر ألا يقبل إلا بالوقائع التي لا يمكنه الارتياح فيها. وحتى يبدأ فإنه انطلق من حقيقة وحيدة، أنا موجود. لأن مجرد التساؤل عن هذا الطرح الأول هو البرهان بأنه قد تواجد امرؤ ليتساءل. لكن هذا المرء، ذلك الأمر الموجود ماهي طبيعته؟ إنه بالتأكيد ليس ذلك البدن المادي لديكارت وإلا كان بإمكانه ان يدرك بدونه وجوده «الارتيابي». وذلك لايعني بالضرورة بأن استقلالية ديكارت بالنسبة لبدنه المادي هي حقيقة واقعة - وانه يستطيع، في لحظة ما، الهروب من غلافه البدني - بل لأنها نظريا يمكن التفكير بها. ومن ثم فقد استنتج ديكارت بأن لديه فكرة متميزة واضحة عن ذاته باعتباره كياناً مفكراً وغير مادي ومختلف تماماً عن بدنه. فلذا اعتبرنا خطواته من زاوية تاريخية فقد يقال بأن ديكارت كان يعقلن هكذا أسس الأديان والمعتقدات الشعبية التي سادت الحضارة الغربية خلال قرون مديدة.

فالذي برهنه ديكارت لم يكن بأن النفس والبدن هما كيانان منفصلان حقاً بل بأنها كذلك تصورياً فقط. وبالواقع فإن ديكارت فُكر بأن الكائن البشري مصنوع من اتحاد حميم بين الروح والبدن، أما السؤال الذي صاغه ديكارت فقد كان يخص طبيعة هذا الاتحاد الذي بقي منذ ذلك الحين أحد المواضيع الجوهرية للفلسفة ويتضمن حل ديكارت، كما سوف نرى، نظاماً سببياً يعمل بشارك، حيث تقوم الحوادث الذهنية بالتأثير على الحوادث المادية وكذلك العكس بالعكس. لكن التعابير، التي صيغ السؤال بها، تترك الميدان حراً لاحتتمالات أخرى: لسببيات تغدو في اتجاه واحد أو لارتباط سببي. ولكل من هذه المواقف بطلها الفلسفي.

حل ليبنيز: التوازي النفسي المادي

لقد طرح حل آخر للمشكلة من قبل الفيلسوف الألماني ليبنيز ١٦٤٦ - ١٧١٦ وهو التوازي النفسي - المادي. حيث تكون المجالات المادية والذهنية مستقلة، في هذه الفرضية، ولا تنطبق إلا بفضل، انسجام قائم، من قبل الله تعالى. فكأنهما ساعتان جيدتا الانضباط: فإذا كانتا قد ضُبطتا منذ البداية على نفس الزمن فإنهما تستمران في التطابق وقد تبدوان للمشاهد وكأنهما على علاقة مرتبطة (بين سبب

وتأثير). فحركات عقارب الساعة الأولى يمكن أن تعطي الانطباع بأنها تحرك عقارب الساعة الأخرى دون أن تكون هنالك أية علاقة سببية بين الجهازين . وكذلك الأمر بالنسبة للحوادث البدنية والذهنية التي تستمر في الانطباق لأنها تشتغل باستقلالية وعلى التوازي . واليوم يبدو هذا الحل لمشكلة البدن والنفس ، منسوخاً .

وقد جرى تعميم حل ديكارت باسم «التفاعلية المتبادلة» فالنفس والبدن يتبادلان التأثير على مستو خاص كان بالنسبة لديكارت الغدة الصنوبرية القائمة عند قاعدة الدماغ . وتستتبع هذه التفاعلية المتبادلة بأن السببية يمكن أن تتوجه في منحى أو آخر: فالحوادث الحسية تؤثر على النفس التي تقرر بدورها ما الذي يجب عمله ، وتنشط العضلات بغية الفعل المناسب لكن كيف يمكن للمادة الذهنية المحرومة جوهرياً من الأبعاد الفراغية (فهى مادة بلا بعد حسب ديكارت) ان تتواجد في مكان خاص؟ وتبقى هذه القضية إحدى الالتباسات الغامضة في الفلسفة الديكارتية كما أنها النقطة الجوهرية في اللغز الذي نحاول حله وهو ان الافكار والإدراكات والرغبات لا تتواجد في أي مكان .

روح ديكارت التي ينكرها العلم

لقد استدعى ديكارت الروح ليفسر تشغيل الدماغ الذكي : فكان هنالك في الدماغ نوع من مخلوق ذكي يرى ما لا بد من فعله ويتخذ التدابير اللازمة (الرسم ١ - ١)



الرسم (١ - ١) إنه الرسم البياني لديكارت ويمثل نظريته الآلية عن تشغيل الدماغ والتفاعل المتبادل بين الروح والبدن ، فالضوء المنعكس من شيء أبعاده في (أ . ب . ج) تشكل صورة على شبكي العينين ومن ثم تنتقل بواسطة الأعصاب البصرية الى الدماغ حيث يتم فهمها من الروح والغدة الصنوبرية المبينة على شكل إحصاءة في الرسم والتي كان يعتبرها ديكارت مقراً للتفاعل المتبادل بين البدن والنفس . للحركة التي تصدر اندفاعاتها عن الغدة الصنوبرية يتم تنفيذها بواسطة «النفس الحيوانية» التي مهيطة عن طريق الأعصاب المحركة حتى عضلة الذراع حيث تقوم «النفس» بتفكيها ، ومع ان ديكارت قد ارتكب بعض الأخطاء التشريحية (عندما رأى الأعصاب وكأنها أنابيب مفرغة والأعصاب وكأنها قابلة للنفخ) إلا أن نظريته تحتوي عناصر الفكر المجرّد الحديث لعمل المنعكس (صورة متسوخة يؤذن من صحافة جامعة كاليفورنيا) .

- ولم يكن ديكارت ليهتم بمعرفة كيفية تشغيل ذلك الذكاء بالمعنى المادي لأن الذكاء في ذلك العصر كان معتبراً بمثابة ملكة روحية خالصة .

وكما أشار إلى ذلك عدد من المؤلفين فإن التقدم العلمي في القرن التاسع عشر وخاصة نظرية تطور الأنواع ومبادئ الحفاظ على المادة والطاقة هي التي قامت بالضربة القاضية على «روح ديكارت» . فبالواقع لو كان الكون نظاماً مغلقاً كما بينته الفيزياء في القرن الماضي، ولو أن المجموع الكلي للمادة التي يحتويها ثابت، فإنه لا بد للعمل الذكي من أن يتأول بمصطلحات من تحول المادة - دون أن يكون من الضروري اللجوء إلى الروح اللامادية . . . ومن جهة أخرى لو كان الإنسان حلقة، في سلسلة الأنواع الحيوانية ومن ثم تطور معها كما افترضت بيولوجيا القرن التاسع عشر، عندها، كان لا بد أن يتم إدراك الإنسان مبدئياً بنفس السهولة كما دودة الأرض . وهكذا ينطرح التحدي للنظرية الديكارتية بهيئته المادية العلمية حيث الروح أو النفس غير ضروريتين للفهم الطبيعي للإنسان . أما العربة الناقلة لهذه المادية في النفسانية فهي حركة تسمى السلوكية Behaviorisme .

السلوكية :

إن الطريقة التي استعملها ديكارت للبرهنة على ازدواجية النفس والبدن معروفة بتعبير الاستبطان - وهو الاستكشاف الداخلي لسفر مضمون النفس . وكما ديكارت فإن مجرد القبول، بأن لدينا ملكة معرفة نفسنا الخاصة قبل أي أمر آخر، وأن معارفنا الأخرى لا تأتي إلا بالدرجة الثانية، يطرح معضلة أخرى وهي : كيف يمكننا ان نعرف بأن لدى الآخرين نفوساً تعمل مثل أنفسنا أو أن لديهم نفساً بلا زيادة ؟ .

فمن الممكن انطلاقاً من هذه المسألة ان نتصور بأن نفسنا الخاصة الواعية هي الحقيقية الوحيدة لكل كوننا وأن كل ماتبقى ليس إلا وهماً خرافياً، فهذا القصور المعروف باسم «الأناة Solipsisme» هو موقف حاول الفلاسفة جاهدين تجنبه عندما افترضوا بأننا نعرف على وجود النفوس الأخرى بالمثالة .

ونفترض حجة المثالة، التي هي استدلال بالاستقراء، على أنه : لو كان لدى س (و)ع نفس الخواص (أ، ب، ج، د) واننا لاحظنا من جهة أخرى بأن س لها الخاصة هـ فمن المحتمل أن يكون لدى ع كذلك نفس الخاصة . فإذا جرى تطبيق

ذلك على برهنة وجود نفوس أخرى فإن النتيجة تكون : لو كان هنالك أشخاص آخرون يتقاسمون معي تشابهات بدنية عديدة (الرأس ، الذراعين ، الساقين الخ) وانهم يتصرفون مثلي في مواقف أتعرف عليها بأنها تجارب ذهنية (كأن يتأوهون عندما يوخزون بدبوس مثلاً) ، فإنني يمكن أن استنتج بالاستدلال ، بأن تجاربهم الذهنية مماثلة لتجاربني مع أنه من المستحيل علي أن أراقب مباشرة هذه التجارب .
إن السلوك وحده هو المعروف لدينا

إن مشكلة معرفة النفوس الأخرى هي منبع السلوكية التي هي الحركة النفسانية السائدة في الأزمنة الحديثة . ولقد دافعت السلوكية عن وجهة النظر القائلة بأن الدراسة العلمية للنفس لا بد أن تجري من خلال دراسة السلوك الظاهر وأننا لن نتمكن مطلقاً من معرفة نفوس الآخرين مباشرة لكن يمكننا ان نفترض ذلك مستنديين على سلوكهم . وبما أن الطروحات العلمية مرتبطة بحوادث يمكن ملاحظتها جهاً (أي تلك التي يمكن التأكد منها من قبل أكثر من امرئ واحد) فإن السلوكيين يساندون القول بأن القوانين والمعاني المجردة ، فقط ، والصالحة لعلم موضوعي عن النفس هي المعاني المجردة والقوانين التي تخص السلوك ذاته .

وإن مصطلح السلوكية متشارك مع اسم «جون واطسون» النفساني الذي عَمَّم نظرية المنعكسات الشرطية لبافلوف على السلوك البشري بصورة شاملة^(٢) وقد وصلت الحركة الى ذروتها بواسطة «نظريات التدرب» في أعوام الأربعينات والخمسينات من هذا القرن وخاصة مع المسلمة الغريبة لـ «كلارك هول» الذي فسّر بلباقة التصرف البشري وتصرف الجرذ بتعابير من العادات المعروفة والمحفوظة من قبل دوافع ذات أصل حيوي^(٣) . لقد كانت السلوكية من الناحية التاريخية نتاجاً لعصر . فالاكتشافات في الفيزياء والبيولوجيا (علم الحياة) خلال القرن التاسع عشر قد أزاحت الانسان عن عرشه القائم عند أقدام الله تعالى لتضعه بكليته في حضن الطبيعة وبالتالي أمسى من الطبيعي أن تجري دراسة الانسان كما الطب أو الذرة وأن نفس أفعاله آلياً دون اللجوء الى الروح أو الى النفس الحيوية . فظهرت السلوكية إذن ، في لحظة بدت فيه الطرق الاستبطانية ، التي سادت النفسانية الاكاديمية ، بمثابة أمور بائدة . ويظهر التعبير الساخر لفلسفة الصالونات الى أي مدى بدت تلك المحاولة باطلة بنظر معاصري واطسون .

Watson J. B. Lebehaviorisme Paris C. E. P. L Retz 1972

٣ - نظريات التدرب Hilgard E.R. Theories of Learnings New York Applton - Centary - Crofts 1956

الفكر، حادث بدني :

لقد افترض موقف واطسون عن ازدواجية البدن والنفس بأن الوقائع الذهنية ليست الا نتائج طارئة للسياقات البدنية التي ليست لها بذاتها أهمية كبرى وانها محرومة تماماً من التأثير المسبب، وقد عُمِّدت وجهة النظر هذه باسم الاضافية Epiphénomisme وذلك يعني أن الحوادث الذهنية ليست متممة إلا بشكل ثانوي للحوادث الدماغية وانها تحتية منضوية، ويقضي مثل هذا الموقف بأن تظاهرات النفس لا تعرّفنا بأمر ذي بال عن الدماغ.

ولقد توسع واطسون بإسهاب في تأويله للفكر بمصطلحات عن الحوادث الجسدية المحيطية، فمثلاً : إن التقلصات القصيرة اللامرئية لعضلات الشفتين واللسان والحنك تحدث كلاماً تحت صوتي يُختصر فيه تقريباً، حسب واطسون، كل الفكر البشري، وقد استطاع واطسون واتباعه ان يبرهنوا بأن الفكر بالواقع مترافق بمثل هذه الحركات بسياق الفكر^(١) مع اننا نعلم اليوم بأن التقلصات العضلية بحد ذاتها ليست ضرورية للحوادث الداخلية التي ندعوها بـ «الفكر» وإن احدى اكثر البراهين وضوحاً والمنهاضة لنظرية واطسون قد قدمتها لنا التجارب التي اجريت بواسطة «الكورار Curare» وهو العقار المُشلل المستعمل كسم من قبل هنود امريكا الجنوبية. فالكورار يحد من تقلصات الأعصاب المحركة الى العضلات التي تشرف عليها. وإن زرق مثل هذا العقار قد يسبب شللاً تاماً لعضلات الجسم (بما فيها العضلات التي تشرف على القفص الصدري والحجاب الحاجز بحيث يسمي التنفس الاصطناعي ضرورياً خلال مجرى هذه التجارب، وغالباً ما يشعر الأفراد الخاضعون لمثل هذه الحقن من الكورار بمشاعر مضنية رهيبة لكنهم يصرحون بأنهم لم يفقدوا الوعي ابداً. وبالنتيجة بأن نظرية واطسون لاتتناسك على الأقل في صيغتها شديدة الضيق.

٤ - الانفعالات والحاجات ودماغنا العتيق

Malmo R. B. On emotioss needs and our archaic brain

New York Holt Rinehart & Winston 1975

حدود السلوكية الدقيقة:

لقد سادت السلوكية في النفسانية الأمريكية المعاصرة حتى زمن شديد الحداثة، وذلك مايفسره لنا عدد من العوامل التاريخية لكن السبب الأول يبقى هو أن السلوكية كانت على حق في القول بأن الحوادث التي يمكن التحقق منها موضوعياً هي وحدها، العلمية. كما أنه من الصحيح بأن كافة الافتراضات الخاصة بالنشاط الذهني للأشخاص الآخرين يجب أن تكون قائمة على سلوكهم القابل للملاحظة بما فيه تعبيرهم الشفهي. والسلوكية الناتجة عن هذا الطرح لوحده هي أقل أصولية بكثير من ذلك الطرح الذي ينكر تماماً أهمية الوقائع الذهنية.

ويسمى هذا الموقف الأقل أصولية «السلوكية المنهجية» وذلك لتمييزه عن السلوكية الدقيقة الخاصة بواطسون. فبالعنى المنهجي يكون معظم النفسانيين الحداثيين منهجيون (بتخفيف النبرة على حرف الميم) وذلك ضمن المجال الذي لا يستدعون فيه الطرق الاستبطانية لاختبار فرضياتهم: وهنا يكمن جزئياً فشل السلوكية في تفسير أشد المظاهر أهمية بالنسبة للنشاط البشري بمصطلحات من التكيف والتدرب مما سبب بطلانها. لكن ذلك ينشأ عن أمر آخر أيضاً: فالباحثون في النفسانية قد أمسوا أكثر اقتناعاً بأن واجبه الجوهري من النفسانية هو ذلك الذي اتخذوه عند البداية ألا وهو: شرح الفكر والإدراك والذاكرة والتوقع المسبق وكل الأمور الأخرى التي نسميها «ذهنية». وقد تخلصت السلوكية من ماء المغطس مع الطفل عندما أراقته.

هل يمكن أن تكون الآلات واعية؟

لقد كانت قضية وعي الآلة بالنسبة لديكارت أمراً عيبياً. لأن الله تعالى لم يمنح الروح إلا للإنسان فالحيوانات ليست إلا مخلوقات آلية محرومة من الروح ولا يمكنها أن تصبح مطلقاً كائنات واعية. ولم يكن البدن البشري بالنسبة لديكارت إلا آله، لم وجه بالروح، لكن هذه الروح تسكنه وذلك ماكان يفسر الأعمال الذكية.

ومع ان قضية وعي الآلة لا يبدو اليوم محالاً تماماً لأن هنالك آلات - هي الحواسيب - يمكنها ان تلعب مباراة شطرنج مقنعة وأن تتخذ قرارات إدارية ذكية أو تحل نظريات رياضية تتطلب البرهان، ذلك هو الذكاء الصناعي - كما يدعونه - إنه

موجود فعلا ويمكن البرهنة عليه^(٥) لكننا نستغل وجود أفعال ذكية لنستنتج منها وجود وعي عند الآخرين، فلماذا لا نتساءل بأن ذكاءً صناعياً مثل ذكاء الحاسوب، غير قادر على أن يكون واعياً؟

وهناك اعتراض على هذه الفرضية وهي أن ذكاء الحاسوب محصور بدقة في تنفيذ الأعمال التي جرت برمجته عليها لكن تورينغ في مقال عنوانه (آلات الحساب والذكاء Computing Machinery and Intelligence) يقوم بإجراء برهان ممتاز لصالح ذكاء الآلة ويحجج فيه على الاعتراض المذكور اعلاه فيقول بأنه يمكن اعتبار الإنسان على أنه لا ينفذ إلا الأعمال التي جرت برمجته عليها لأن الدماغ البشري هو بحد ذاته مبرمج عند الميلاد بعوامل وراثية محددة ثم بعد ذلك بواسطة التربية والتجارب التي يخضع إليها لاحقاً. وهكذا يطرح «تورينغ» السؤال التالي:

«من الذي يستطيع أن يكون متأكداً بأن «العمل الأصيل» الذي أنجزه لم يكن ببساطة إلا مجرد إنبات لمحبة مزروعة في الصميم بواسطة التربية، أي أنه نتاج لواقعة اتبعت مبادئها العامة المعروفة تماماً؟»^(٦).

الحواسيب التي تلعب الشطرنج والضامة

تتخطى نماذج عديدة من برامج الحواسيب حدود التعليمات النوعية التي تجهزت بهاء لأنها يمكن أن تتعلم تعديل سلوكها مرتكزة على التجربة في موقف معين. فمثلاً إن برنامج حاسوب للعب (الضامة) بشكل متقن، يلائم استراتيجيته أمام الخصام البشريين وهكذا يتمكن من تحسين لعبه بتلك الوسيلة. وبالواقع ومنذ أكثر من عشرة أعوام أمست الحواسيب اللاعبة بالضامة قادرة على هزيمة الأبطال البشريين.^(٧)

The thin king Computer0 Mind Inside Matter

٥ - الحاسوب المفكر - النفس داخل المادة

Raphael , B San Francisco WH Freeman 1976

Computers and Thought الحواسيب والفكر EA. Feldman New York 1963

٦ - آلات الحساب والذكاء في مجلة النفس Mind لعام ١٩٥٠ Turing A. M.

العدد ٥٩ الصفحات ٤٤٣ - ٤٦٠

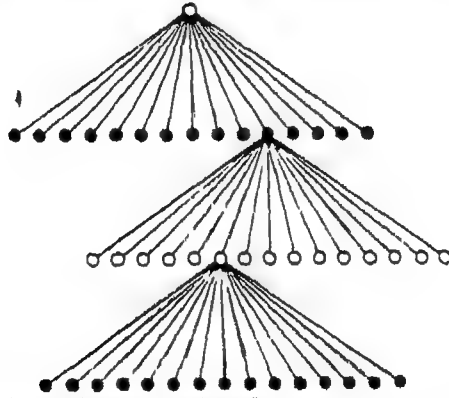
٧ - Samuel A.L. Some Studies in Mochine Learning using the Game of Cheekers

بعض الدراسات عن الذكاء الاصطناعي المنفذة انطلاقاً من لعبة الضامة.

مذكور سابقاً Feldam et Fegenbaum Op cit

أما الألعاب الأخرى ومعظم معضلات الحياة الفعلية فإنها أكثر صعوبة . ولنواجه الآن المشكلة الخاصة باتخاذ القرار فيما يتعلق بحركة القطع على رقعة الشطرنج في مرحلة معينة من المباراة . فلديكم مثلاً خمس عشرة حركة ممكنة ، يستطيع خصمكم ان يختار لكل منها من جهته خمس عشرة حركة مختلفة، فيمكنكم ان تردوا بدوركم على كل حركة بخمسة عشر احتمالاً الخ . . . ويتوضح هذا الموقف في الرسم (١ - ٢) .

ويعرف هذا الرسم باسم «شجرة القرار» فعلى الرسم يعطي غصن واحد، في كل طبقة، ركزة، لكن من كل عقدة في الواقع ينبت عدد مساو من الغصون . فمن الواضح اذن حتى بالنسبة لعدد صغير من الحركات التالية أن تكون النتائج المحتملة، لكل حركة معطاة، شديدة الكثرة . وفي المثال الذي ضربناه فإن لعبة شطرنج، مكتملة من خمسين نقلة، تعطينا شجرة تتضمن (١٥^{٥٠}) احتمالاً مختلفاً. (وفي الواقع هنالك أكثر من خمسة عشر احتمالاً عند كل عقدة، ويقع العدد الكلي للنقلات في حوالي الرقم (١٠^{١٢٠})^(٨) وهكذا يصل الرقم الى حدود عظيمة بحيث ان أي حاسوب



الرسم (١ - ٢) : شجرة اتخاذ القرار المبسطة في اللعبة الشطرنج، ففي كل لحظة من اللعب يكون لدى اللاعب الاختيار بين خمسة عشرة نقلة (وبالواقع في مباراة شطرنج حقيقية يتوقف عدد النقلات الممكنة عند كل حركة على وضعية القطع في تلك اللحظة)، فإذا واجهنا كل الحركات الممكنة وكل الارتكاسات الممكنة من الخصم في كل منها ومن ثم ارتكاساتنا الخ قبل عدة نقلات، فإن ذلك يشكل عبئاً هائلاً (حسب فجنوبوم وفيلدمان في «الحواسيب والفكر» نيويورك 1983، McGraw hill)

٨ - هذه بضعة ارقام للمقارنة أقل بكثير من ١٠^{١٢٠}، إذ يقدر العد الكلي للكلمات التي نطقها البشر منذ ان وجد الكلام بمقدار ١٠^{١٢٠} . وبمقدار ١٠^{١٢٠} العدد الكلي لبلورات الثلج التي تواجدت في العصر الجليدي .

موجود أو يمكن مواجهته في الحالة القائمة من التكنولوجيا (الثقافة) غير قادر على اتخاذ القرار عن أفضل حركة حتى ولو أمضى المدة الزمنية لحياة الكائن البشري في تمحص الشجرة من كافة أوجهها. فالحواسيب اللاعبة بالشطرنج لا تلعب كما يلعب البشر: إذ أنها تحصر عدد النقلات (الحركات) التي يمكن تقديرها عند كل مستوى وكذلك فإنها تحصر أيضاً الاتساع في أبحاثها (عدد الحركات المقدرة مسبقاً). ويجري الإشراف على حصر اختيارات الحاسوب بعدد محدد من القواعد التجريبية أو الكشفية Heuristique التي تشدّب الشجرة بحيث لا تواجه إلا الحركات التي تبدو هامة. فمثلاً إن المبدأ الكشفى الجيد في الشطرنج هو: ألا نستكشف المسارات التي تعرض (الوزير) للخطر.

ولسنا في الوقت الحاضر بعيدين جداً عن اللحظة التي نتمكن فيها من الحصول على برامج لحواسيب شديدة الذكاء. فمنذ بداية الستينات استطاع العلماء (العاملون في المعلومات) كتابة وبرهنة البرنامج العام لحل العضلات «الذي يمكن أن يحل مختلف نماذج العضلات المنطقية والرياضية باستعمال كشف حلّ العضلات صالح بشكل شبه شامل وبحيث ينطبق على كثير من الحالات الخاصة. ولقد استوحيت هذه التقانات بواسطة الدراسات النفسانية التي وضحت بعضاً من الطرق الكشفية العامة التي يستعملها الأفراد عندما يضطرون لحل العضلات المماثلة. فمثلاً للبرهان على نظرية، يرجع البرنامج إلى تسلسل الاستنتاجات انطلاقاً من النظرية المراد البرهنة عليها حتى يعود إلى البيان الابتدائي، وهي ثقافة مستعملة من قبل عديد من الرياضيين، وهنالك طريقة كشفية أخرى وهي طريقة «الوسائل - الهدف - التحليل» التي تنطلق من حالة ابتدائية للوصول إلى هدف، فتقيم مجموعة من حالات وسطية لتكون جسراً بين الحالتين الابتدائية والنهائية، ومن ثم يجري السعي للوصول إلى كل من الأهداف الوسطية. ومن الصعب أن نجد هنا إذن أي اختلاف بين سياقات أفكار الآلة وسياقات أفكار طالب يعمل على نماذج من العضلات المقدرة لتقييم ذكائه^(٩)

وها نحن نستعمل اليوم حواسيب قادرة على قراءة صفحة من نص ومن ثم ترجمته إلى لغة صوتية بشرية. كما أن بعض برامج الحاسوب تفهم - بمعنى أنها تحلل عدداً كبيراً من الجمل الانكليزية وتتمكن من الرد على أسئلة بشرية فتقدم ردوداً مضبوطة ومستقيمة النحو.

ولا شك أن صناعة الروبوتات الذكية ليست متقدمة كثيراً إذا ما قارناها بما يعرضه علينا الخيال العلمي لكنه عصر الروبوت، الرشيقي والبارع، لاشك آت عما قريب.

يتوجه الروبوت، شيكلي، ويطيع الأوامر

إن «شكلي» ربوط يرتاد قاعات وممرات مؤسسة أبحاث ستانغورد في كاليفورنيا، إنه آلة الكتر ونية معقدة ومجهزة بدواليب تدور بمحرك وله هوائيات حساسة لللمس، وفيه جهاز استكشاف ضوئي وكاميرا تلفزيونية تقوم مقام العينين، أما دماغه فهو حاسوب ضخم يتواصل بواسطة القياس الشعاعي عن طريق حاسوب أصغر حجماً يحمله «شكلي»، ويتميز هذا الربوط بقدرته على إدراك وتداول الأشياء التي تحيط به، فإذا كان في حجرة مفروشة يستطيع شيكلي أن يستكشف مكان وشكل الأشياء والعوائق وأن يقيم في ذاكرة حاسوبه نموذجاً بصرياً للمكان. ويستخدم هذا النموذج لتوجيه الملاحية في الحجرة وليجيب على المشاكل المطروحة على حاسوبه، فمثلاً إذا طلب منه «أن يضع الزاوية في مقابل الجدار الشمالي للمكعب» فإن «شكلي» يستطيع أن يفك رموز معنى الترتيب وأن يحدد الأشكال المضبوطة في القطعة وينفذ الأوامر المطلوب منه.

ومع أننا قد نظن بأن ذكاء «شكلي» ليس أكثر من ذكاء شامبانزي جيد التدريب لكن مستوى كفاءاته بالواقع أشد تعقيداً بكثير من حيث أنه يتطلب ملايين من التعليقات المنقولة بواسطة الحاسوب. فمن الممكن نظرياً بناء رُبُوط أشد إبهاراً إذا تمكنا من إدخال كافة كفاءات أنظمة الذكاء الصناعي الأكثر نجاحاً في آلة واحدة.

فعلى الربوط «التحفة الحقيقية» أن يتميز بامكانيات إدراك «شكلي» ومقابلته بالاضافة الى ملكة حل نماذج عديدة من المعضلات الرياضية والمنطقية وكذلك فك

رموز متتاليات طويلة من الحديث البشري، على أن يتحدث نفس اللغة بشكل رشيد وقواعد نحوية مضبوطة بالاضافة الى إمكانية قراءة نص مطبوع، واخيراً ان يقوم باللعب في الشطرنج بشكل حسن .

فلو تم بناء مثل هذا الربوط ، فهل كان برهن على أمر آخر إلا أن الدماغ البشري هو على قدر من الذكاء لصنع الآلات الذكية؟ وهل سيكون علينا حينئذ أن نصنف الربوط (شكلي) في نفس مقام شواية الخبز الكهربائية؟ وهل الحواسيب ذكية حقاً أو أنها فقط تعطي الانطباع بأنها كذلك؟

وتشير هذه المشكلة مسائل دلالية (Sémantique) لأن الرد يتوقف في معظمه على الطريقة التي يتم تحديد الذكاء فيها . فما هو التعريف الحق اذن؟ وهل أن عليه ان يتضمن مفهوم «الفعل القصدي»؟ فإن كان كذلك فإن الصعوبات الدلالية عديدة ، إذ أنه من الشائع صنع آلات قادرة على تنظيم أعمالها بموجب العمل المحدد لها كما هو الحال في (ناظم الحرارة Thermostat) .

الرائز المميز للآلة عن الانسان :

ان رائز - تورينغ - المذكور سابقاً في مقاله الذي نوهنا عنه ^(٦) يتضمن وضع آلة في حجرة وأن نضع امرؤاً في حجرة اخرى .

ويقوم فاحص ، يستطيع الاتصال مع كلتا الحجرتين ، بطرح اسئلة بواسطة «المبرقة الكاتبة Telescripteur» على أن يكون حراً بطرح أي سؤال على الآلة أو على الشخص (على ألا يعرف مع من يجري الاتصال) وذلك مما يؤدي تقريبا الى تبادل الحوار التالي :

س - اكتبوا لي لو سمحتم قصيدة عن «جسر مانهاتن»؟

ج - اسحبوا سؤالكم فلم أكن يوماً قادراً على كتابة الشعر .

س - اجمعوا الرقمين : ٣٤٩٥٧ و ٧٠٧٦٤ .

ج - (ثلاثون ثانية من التفكير) - ١٠٥٧٢١ .

س - هل تعرفون اللعب بالشطرنج؟

ج - نعم .

س - اذا كان الملك عندي في الوضعية (هـ ١) بدون قطع اخرى ، وانتم ليس لديكم الا الملك في الوضعية (هـ ٣) والقلعة في الوضعية (ح ٨) وكان دوركم في اللعب فماذا تفعلون؟

ج - (خمس عشرة ثانية من التفكير) : القلعة في (ح ١) . مات الملك^(١٠)

فبواسطة مثل هذه الأسئلة تمكن راتز (تورينغ) من معرفة الحجرة التي يقيم فيها الانسان وتمييزها عن الحجرة التي تقيم الآلة فيها . فبالنسبة لتورينغ إذا لم يجد الفاحص الفرق، فذلك يعني أن الآلة قد نجحت في الامتحان . وراتز تورينغ هو فعلاً تعريف فعال للذكاء أي أنه تعريف بمصطلحات من عمليات منفذة لتحديد وجود صفة الذكاء أو غيابها .

لكن الأمر الأشد أهمية ليس هو أمر ذكاء الآلات بل إنه احتمالية وعي الآلة مع ان معنى «واع» أو «حساس» قد يكون متميزاً عما نقصده به «ذكي» وبصورة عامة عندما نشهد افعالا ذكية فإننا نستخلص منها وجود وعي لهذه الأفعال .

فإذا اعتبرنا بالمعنى الحرفي إمكانية تفسير النفس بمصطلحات من الميكانيكا فينتج عن ذلك بأنه لا بد أن يكون من الممكن صنع آلات واعية .

فهل يمكن ان يكون ذلك معقولاً؟ وهل أن الوعي ليس إلا نوعاً من الامتداد للانسجة الحيوية؟ فمن الموثوق به بأننا إذا حصرنا الوعي بالكائنات ذات الشعور أو ذات الحرارة البدنية ٣٧° أو ذات الحمض الديزكسيريبيونكليتيك D.N.A فلن تكون الآلات ، حينئذ ، واعية أبداً . لكن حجة التماثل التي نستخدمها لافتراض وجود وعي لدى الآخرين يمكن تطبيقها كذلك في حالة الآلة . ويمنحنا راتز «تورينغ» معياراً لتحديد واحد من العناصر التي يتركز عليها هذا التماثل .

وكيف يمكننا العلم بأن آلة ما واعية؟ لا يمكننا الوصول الى اليقين في ذلك ، لكننا لانعلم تماماً ايضاً إن كان الوعي موجوداً عند كائن بشري آخر غيرنا ، وبالتالي فإنه من المفيد أن نتأمل النتائج المستقبلية في ثورة الحاسوب على التفكير البشري للوعي . فمع ظهور الذكاء الصناعي الأشد إتقاناً الذي يمكننا تبادل الحديث معه ، فإن إغراء اعتبار النفس بمثابة ملكة للمادة المتعضية بشكل معقد ، يصبح أكثر فأكثر شدة .

السلوكية الفلسفية :

لقد عاصرنا في القرن الماضي تغيرات عميقة في الأعمال الفلسفية التي عاجلت مشاكل تقليدية. إذ اهتم الفلاسفة المعاصرون كثيراً بشكل ما أو بآخر من ظاهرة اللغة، ولاشك أن هذا الاهتمام معقول تماماً لأن اللغة هي العربة التي توصل الأفكار الفلسفية.

ففي عام ١٩٥٩ نشر فيلسوف من اكسفورد اسمه «جلبرت رايل Ryle» كتاباً عنوانه «التصور المجرد للنفس The Concept of Mind» فأحدث تأثيراً مدوياً على الدوائر الفكرية. وعالج «رايل» في عمله التعارض بين النفس والبدن واعتبره معضلة كاذبة أو سوء فهم ناشيء عن الاستعمال المغلوط للغة... فحسب استدلال «رايل» القائل بأن بنية اللغات الهندية-الأوربية (التي تنتمي إليها اللغتان الفرنسية والانكليزية) هي المسؤولة عن هذه المشكلة المزيفة. فمن الممكن في لغتنا (يقصد الانكليزية) ان نتكلم عن «النفس» وعن «البدن» كما لو أنهما كيانان منفصلان ومستقلان كالنفاح والكمثرى. ويدعي «رايل» بأن كلمة النفس وكذلك المصطلحات الأخرى الخاصة بالوقائع الذهنية هي نوع مختلف عن تلك التي تنطبق على الأشياء المادية، وأن الخطأ ناجم عن استعمال هذه المقولات وكأنها منبثقة عن نفس الطراز من المنطق. ويمكن مقارنة ذلك مع موضوع ذلك الأجنبي الذي وصل الى حرم جامعي فشاهد المكتبة والمطعم وقاعات المحاضرات والملاعب الرياضية، ومن ثم فإنه تساءل قائلاً: لكن أين الجامعة؟ فالبدن والنفس، حسب رايل، ليسا كيانين منفصلين لكنهما طريقتان لوصف نفس الشيء. أما الانفصال، الذي يقيمه ديكرت بين الاثنين والذي ينعتة «رايل» ساخراً باسم «شبح الآلة»، فإنه يأتي من خطأ في المقولة ومن استعمال غير ملائم للغة.

فما نعرفه عن نفوس الآخرين، بالنسبة لرايل، هودائم ناتج عن تصرفهم لذلك فإن «رايل» هو: الرأي الفلسفي المعاكس للسلوكية.

الفعل الذكي ليس نتيجة لفكرة سابقة

ويحاول «رايل»، من بين أمور أخرى، أن يبرهن بأننا عندما نصف أفراداً يبدون خواصاً ذهنية، فإننا لانستند على مشاهد خفية تكون تأثيراتها هي أعمالها الجلية وتبيناتها بل نرجع الى هذه الأعمال الجلية وإلى هذه التبينات ذاتها. ويوسع «رايل»، هذه الفكرة حتى تصل إلى مستوى تحليل الفكرة المجردة للذكاء باعتباره ملكة للنفس فيقول: «إن من العبث أن نظن بأن نتيجة حسنة مهما كانت، تراث كل حقوقها بأن يُحكم عليها بـ الذكاء أكثر من عملية داخلية أخرى سابقة تنبأ بها يجب عمله، وبتعابير أخرى فإن «رايل» ينبغي أن يقول بأن معظم البشر يعتقدون بالأسطورة التي تقول بأن الأفعال الذكية ليست إلا نتيجة لعملية ذهنية ذكية منجزة بتسامها قبل الفعل ذاته، ويتابع قائلاً: «إن ما يميز العمليات العاقلة عن العمليات الحمقاء ليست أصولها بل سياقاتها، وذلك على نفس القدر من الصحة سواء بالنسبة للمنجزات الفكرية أم للمنجزات العملية. فالتفكير بما أعمله «لا يعني» في نفس الوقت التفكير بما عملته وبما يجب عمله» وعندما أنجز أمراً بذكاء أي أن أفكر بما أقوم به، فإنني أفعل أمراً وليس أمرين ويجري عملي تبعاً لسياق خاص وطريقة عمل خاصة وليس بواسطة المقدمات الخاصة.

فهذا الاستدلال متائل بشكل طبيعي مع أطروحة «تورينغ»^(١١)

ويتابع «رايل»: بأن الأمر يبقى نفسه بالنسبة لأفكار مجردة ذهنية أخرى قائمة على أفعال يمكن ملاحظتها وليس على حوادث مقدّر لها الحدوث في مجال حميم وبعيدة عن متناول المراقب.

وهناك مشكلة عظمى مطروحة بمحاولة «رايل» وهو أنه لا يمكن من شرح مانسميه التصور، فعندما استدعي صورة ذهنية لسباق سيارات - بواسطة عيني (ياء المتكلم تعود الى نفسي) كما يقولون - فإن الأمر يتعلق بحادث خاص قطعاً لكنني مع ذلك على معرفة وثيقة به، وأنا أعلم مثلاً بأن ذلك الاستدعاء مختلف تماماً عن الصورة الذهنية للفيّل أو الدراجة ومع ذلك فإن هذا الحادث لا يمكن لأي امرئ،

من الناس المحيطين بي أن يكون له مدخل مباشر إليه ، وبالواقع فإن التجربة هي دائماً على نفس الدرجة من الواقعية والتحديد سواء أوصلتها أم لم أوصولها الى الآخرين . وبالنتيجة فإن نظرية «رايل» ليست صحيحة كلياً فكل المصطلحات المعروفة للوقائع الذهنية لا يمكن إرجاعها الى معايير من السلوك أو الى ملكات من السلوك فهناك تجارب ذهنية لا تظهر علناً .

«وتجنستين» وملكة الاستبطان :

مع ان عددًا غيراً من الفلاسفة الذين تعاقبوا بعد ديكارت قد اتخذوا موقفاً مختلفاً عنه حول مشكلة البدن والنفس فإن القضية شديدة الأهمية في عصرنا تبقى ، كما بينها «رايل» ، مشكلة التمييز الأساسي . فقد قُبِلَ معظم الفلاسفة ضمناً المبدأ القائل بأنه قد يكون للمرء معرفة استبطانية مباشرة لأفكاره الذاتية ومشاعره وذكرياته

ونواياه الداخلية . وهذا النموذج من المعرفة مباشر أي أكثر تناولاً وأكثر أساسية في منحى معين من معرفتنا للأمور الخارجية^(١٢)، ويعتبر الاستبطان وكأنه ملكة للنفس ، وجرى قبوله كما هو من قِبل معظم الفلاسفة والنفسانيين . ولقد صيغت معضلة ديكارت بتعابير من «الروح» المسيحية التي تتخطى الموت والتي يمكنها بالنتيجة أن تتواجد في حالة مفصولة عن الجسد وقد فكر لودفيغ وتجنستين «بأن هذه الأطروحة تعتمد على الافتراض القائل بأنه يمكن أن يكون للمرء معرفة مباشرة لنفسه الخاصة ، تلك المعرفة التي هي منطقياً سابقة لمعرفة كل الأمور الأخرى . فلو لم تكن لدينا ملكة الاستبطان فإن الفصل الديكارتي بين البدن والنفس (القائم على الطريقة التي نعي بها كلا من هذين الكيانين) يصبح خيالياً ولا يعود للقضية أي سبب بالوجود .

إن اللغة تكيف الفكر

يعتمد اعتراض «وتجنستين» على قناعته بأهمية اللغة في إقامة بنى الفكر الانساني فهو يعتقد بأن اللغة تكيف مجمل الفكر وتشكل قاعدته وهو يرفض افتراض استبطان النفس من قبل الفرد ذاته وإلا لكان هذا النموذج من المعرفة مستقلا عن تأثيرات اللغة وبالنسبة فإنه يسمي مستحيلاً. ويساند معظم الفلاسفة والنفسانيين القول بأن التعبيرات الذهنية مثل «الأم» تتضمن لأول وهلة الملاحظة بواسطة الاستبطان لتكرار الأوجاع المختلفة للاسنان أو الرأس أو الكلي الخ ومن ثم مشاركة كلمة «الأم» مع هذه التظاهرات، ويعتقد «وتجنستين» بأن هذا التفكير مغلوط ويدعي بأننا نتعلم كلمة «الأم» وكذلك معرفة كافة القرائن الاجتماعية التي تنطبق عليه.

فهو يهاجم الاستبطان ملتجئاً الى المفهوم القائل بأنه لا يوجد شيء مشابه «للغة الخاصة» قاصداً بهذا التعبير التصور القائل بأننا نتعلم معنى المصطلحات الذهنية مثل «الأم» بأن نلحق شخصياً هذا المعنى بتعابير داخلية. فكل المعاني المجردة تنبع من اللغة التي هي بالضرورة نتاج اجتماعي وبالتالي فإن «وتجنستين» يدعم الفكرة القائلة بأننا نتمكن من تطبيق المعاني المجردة على سياقاتنا الذهنية الخاصة قبل أن تكون لدينا لغة لوصفها. وبما أن اللغة هي نشاط عام واجتماعي فلما نتعلم معرفة نفوسنا عندما نتعلم اللغة المبكرة من قبل جماعة من الكائنات البشرية المادية.

وليست الوقائع الذهنية، حسب هذه النظرية، معروفة مباشرة بواسطة الاستبطان بل بشكل غير مباشر من خلال مرشحة اللغة التي تترجم الجديد في التجربة. فإذا ما قبلنا السياق الذي نتخذ بواسطته المعرفة عن أنفسنا بأن «وتجنستين» يحاول أن يقوِّض أصول الاعتقاد القائل بأن النفس يمكن أن تتواجد منفصلة عن الجسد، وذلك يؤدى الى وضع حدٍّ لِكُنْهِ العلاقة بين الروح والمادة إذ أن النفس لا تعود في هذه الحالة نوعاً من الطيف بل تصبح شيئاً آخر مختلفاً تماماً.

عندما تصبح حسكةً سمكةً أسطورةً

إن الوقائع الذهنية بالنسبة لويتجنستين غير محسوسة بتلازم، فإذا خرجتم من منازلكم لتؤمّنوا مشتر ياتكم، وأنكم حسب العادة تتوجهون ونفوسكم في موضع آخر في مكتب عملكم مثلاً فما هو مضمون نواياكم بالضبط؟ ويقول ويتجنستين هنا بأننا

نستعمل تعبير «نفس» أو «ذهني» لتحديد لاهسوسية الحادث ، إنها استعارة مجازية ، صورة لأمر مستور، وبالتالي لا يمكن معرفته، وذلك بالتضاد مع الاستعمال الاعتيادي لتعبير «ذهني» الذي ينطبق بصورة عامة على مادة روحية^(١٣) .

وهناك مثال جيد عن الطريقة التي تؤثر بها التعابير التي نستعملها فيما نفكر به من تجاربنا الذهنية وقد ضربه لنا عالم النفس «تيودور ساربان» فقد أراد أن يكتشف القصة اللغوية للمعنى المجرد لكلمة - Anxiety الهَمْ - فوجد أنها ناشئة عن كلمة Anguisse (ثعيان) باللاتينية - وهو مصطلح فرنسي من القرن الثالث عشر كان ينطبق على شعور مضني في الزقة، وهكذا استنتج «ساربان» بأن التعبير كان في الأصل استعارة لوصف حالة انفعالية خاصة تعود حتماً لما يشعر المرء به عندما تعلق حسكة سمكة في حلقة .

واستدام التعبير وبمقدار ما ابتعد عن مكان أصوله ضاع معناه المجازي الأصلي فاهم بين حالة ذهنية خاصة . ويرى «ساربان» في هذا السياق كيفية صنع الأسطورة فاهم باعتبارها حالة ذهنية محسوسة أمسى أسطورة انطلاقاً من اللحظة التي أصبح فيها المصطلح منفصلاً عن أصله المجازي، فهو يفكر بأن مثل هذا التبدل من الاستعارة الى الأسطورة يميز تطور عدة معان مجردة من حالات ذهنية في اللغة البشرية، وينطوي ذلك على أن عدداً جماً من إدراكاتنا لحالاتنا الذهنية مبني من قبل اللغة التي نستعملها لوصف هذه الإدراكات وهي اللغة المتخذة في الجماعة اللغوية للمستعملين الذين يصفون كل تجاربهم «الداخلية» بنفس الطريقة، فالاستعارات بعد أن تنفصل عن مغازيها الأصلية تسمى مُعَيِّمة ولذلك فإننا نقبل منها المصطلحات بمعنى نعوت محسوسة للنفس^(١٤) .

وبصورة عامة تبقى اطروحة ويتجنستين صعبة على الفهم . فهل كان يريد القول بأننا لانحس إلا بالتجارب التي يمكن وصفها بالكلمات؟ وهل تسمى كل معارفنا شفوية فقط أو رنانة فارغة - مقتصرة على المعرفة التي يمكننا قولها أو كتابتها أو التعبير عنها بمصطلحات من المنطق؟

١٣ - Wittgenstein - Traetacus logico - Philosophicus (Gallimard- Collection des Idées 1961

كذلك مشاكل النفس Moleolm المذكورة سابقا

إن اللغة تبني فعلا مدركاتنا

إن التركيز المنصب على اللغة مفهوم تاريخياً. فالمنافس الفكري للنصف الأول من القرن العشرين قد تأثر كثيراً بالدراسات الانسانية واللغوية للغات البدائية. وكان اكتشاف علماء الاناسة، الذين وضحو بأن شعوباً أخرى قد تتصور الأمور بشكل مختلف قليلاً عنا، هو الذي أثّر بشدة على التيارات الثقافية للعصر. أما المرء الذي اقترن اسمه بشدة مع هذه الفكرة فهو اللغوي «بنجامين وورف» الذي اكتشف مثلاً بأن لدى الاسكيمو عدة كلمات متباينة لتحديد نماذج مختلفة من الثلج (الثلج الأبيض القاسي والمندمج، الثلج القاسي والمندمج الذي يبدو وكأنه قد انصهر وتجمد مرة أخرى الخ) ومن ثم فإنه استنتج من ذلك بأنه لا بد أن يدرك الاسكيمو الثلج ويميزوه بشكل أشد براعة منا، نحن الذين نكتفي بكلمة واحدة مُمثّلة بمجموعة من النعوت إن اقتضى الأمر.

كذلك بين «دورف» بأن بعض اللغات تنحو لتحديد الوقائع بمصطلحات من الأفعال المعقدة بينما أننا لانستعمل هذه الغاية إلا اسماً موصوفاً بسيطاً. فمثلاً في لغة هنود «هوبي» إن المعادل للجملة «انظروا الى هذه الموجة» هو جملة من الكلمات تصف حركة معقدة مثل: «اعطاء رفسات بالقدم في البحر». وهكذا فإن «دورف» يساند القول بأن ذلك يعني أن هذه الشعوب تدرك البنية الطبيعية للحوادث المادية بشكل يختلف عنا بصورة جذرية - أي ليس كما لو كانت مجموعة من أشياء ثابتة ودائمة، بل وكأنها تتابع لحوادث عابرة متحركة ومتبادلة كلمح البصر ومتطورة باستمرار ومتجددة بشكل دائم.

لكن فكراً بلا لغة يبقى محتملاً

أما النظرية - المعروفة باسم الحتمية اللغوية - التي تقول بأن اللغة تبني إدراكاتنا للواقع فإنها لاتعني بأن كل افكارنا لا بد أن تصاغ بواسطة الكلمات، فالفكر، بالنسبة «لدورف» خاصة، ليس مقابلة لاواعية «بالجذور اللغوية» أي بطبقات كاملة من الكلمات تقع خلف أو تحت مستوى الكلمات الفردية ذاتها. ويبدو أن ذلك يعني بأن

بنية الجمل والطبقات الدلالية الأساسية للغتنا هي التي لها الآثار الأشد عمقاً على فكرنا. ومع ان نظرية «دورف» جديدة بالاهتمام إلا أن معظم الأبحاث المنجزة في هذا المضمار قد اخفقت في دعم فرضيته^(١٥).

وكيف أمست الآن في ذلك كله فكرة ويتجنستين حول دور اللغة في معرفة انفسنا بذاتها؟ وبأي قدر تمّ بناء إدراكنا لسياقاتنا الذهنية بواسطة الكلمات المحفوظة اثناء طفولتنا لوصف حالات نفوسنا؟ ذلك هو سؤال صعب وقد يبدو مستحيل الحل عن طريق التخبّر حصراً. ولدينا الآن براهين عديدة - سوف يجري عرضها في هذا الكتاب - لتبين بأن جزءاً عظيماً، من التشغيل المعرفي لدماعنا، مرصود على نماذج من المعرفة غير لغوية وغير شفوية في مجالات المعرفة التي يمكن تحديدها بمثابة مجالات بصرية أو فراغية. فإن كان الأمر كذلك، فمن الجلي ألا تكون معرفتنا كلها مستندة فقط على اللغة أو الجذور اللغوية^(١٦).

ولا يعترض ويتجنستين على الحادث الداخلي بحد ذاته بل إنه يهتم بالأحرى بمعنى المصطلحات التي نستعملها لوصف هذه الحوادث أي بالطريقة التي ندركها بها، فالأمر بالنسبة لنا هو أن هذه الحوادث موجودة وإن وجود الوعي ذاته وعلاقته بالعالم المادي هما اللذان يتطلبان التفسير بذاتها قبل كل شيء.

حديث مع دماغ في انبوبة اختبار

ولنتأمل احتمال ما قد يحدث في المستقبل (وذلك ليس بعيد الاحتمال)، عند ما يجد الأطباء وسيلة لاستئصال دماغ كامل من ميت ثم الحفاظ عليه في المختبر *Invitro* حيث يتغذى من سائل خاص في انبوبة اختبار ضخمة، بالاكسجين والعناصر اللازمة

١٥ - اللغة والفكر والواقع Cambridge Mit 1956

Cole and Scribner. S culture and thought

الثقافة والفكر

New york. John Willey & Sons 1974

١٦ - ينجم هذا الخلاف جزئياً من ان الناس لا يبدواهم يلاحظون بوجود تباينات في اساليب الادراك وان نفوس الآخرين تعمل بنفس طريقة أنفسنا. فإذا كنا بصريين فإننا نفترض بأن كل الناس يفكرون بطريقة الصور الذهنية، وإذا وصف امرؤ تشغيل الفكر بشكل مختلف فإننا ننزع الى الاستنتاج بأنه يفترق الى المعرفة.

لبقائه ولسوف يكون مرتبطا بأقطاب (مساري) تحاكي الرسائل الحسية ومساري أخرى مغروسة في الحقول المحركة للقشرة الدماغية تنبثق منها الموجات العصبية الصادرة، وقد يكون من الممكن إذا علمنا رموز لغته، أن نترجم الرسائل الشفهية الى معطيات طب - عصبية والعكس بالعكس، ومن ثم بالنتيجة أن نتحدث مع دماغ غير متجسد وأن نتلقى الردود منه، لكن الأمر المهم هو أن نعرف إن كان بإمكاننا القول بأن الدماغ «يعاني» أو أن «هارفي»^(١٦) غاضب؟

فالفلاسفة اللغويون أمثال «ويتجنستين» و«رايل» قد يرفضون أي مغزى لمثل هذا الطرح لأن الأمر المهم بالنسبة اليهم هو أن كل ما يخص الوقائع الذهنية ليس له معنى إلا تبعا للعلاقة الشفهية بين الأشخاص أي بين الكائنات البشرية الحية المتنفسة. ومع ذلك لا بد أن يكون ممكنا اعتبار دماغ هارفي وكأنه شخص، فإذا استطعنا الحصول على حديث معقول منه فقد يسمي معظمنا من هذا الرأي. وعند ذلك قد لانعاني صعوبة من إلحاق الوعي بدماغ (هارفي) وذلك يشهد بحد ذاته بأنه من المعقول اعتبار الوعي على أنه ملكة غريبة للأنسجة الحية للدماغ وليس على أنه بنية لغوية.

نظرية الهوية :

إن المادية، ضرب من النظريات الفلسفية، تهمل ازدواجية النفس والمادة وتؤكد بأن الكون مركب من أشياء مادية على علاقة بينية مع بعضها فالكائنات الحية بالنسبة لمعتنق المادية ليست في نهاية المطاف أكثر من آليات مادية.

ومع أن المادية جذابة بما فيه الكفاية باعتبارها فلسفة علمية، لكن الماديين مازالوا يشعرون بالضيق إذا طلب منهم تفسير الوعي، ومع أن هنالك أطروحة مادية حسنة الانتشار تعالج المشكلة مباشرة إذ تعتبر التجارب الواعية وكأنها مماثلة لبعض السياقات الدماغية، وقد سميت هذه الرؤية : نظرية الهوية فهي تساند القول بأن السياقات الذهنية والسياقات المادية الدماغية هي أمر واحد ونفس الشيء وأنها متماثلة تماما.

١٦ أ - «هارفي» هو دماغ انبوية الاختبار الذي رأيناه في مقدمة هذا الفصل باسم دماغ دونوفان

متماثلة، في نفس الزمان والمكان

إن هذه النظرية غير جلية بشكل مباشر فكيف يمكن لحادث ذهني - رغبةٌ بأن أم نيةٌ، أم ألم أضراس - أن يتشابه مع تفريغ كهربائي لمجموعة من العصبونات Neurons في منطقة مادية خاصة من الدماغ؟ وأعلن أحد المدافعين الرئيسيين عن هذه النظرية، أ. ت. بلاس^(١٧)، قائلاً بأن ذلك هو بمثابة قولنا: «إن غمامة هي ماثلة لكتلة من الجزيئات الصغيرة المعلقة» أو قولنا «بأن البرق هو في الواقع انتقال شحنات كهربائية» فلدينا، إذن من جهة، حادثاً ملحوظاً على المستوى العياني (الغمامة) ومن ثم نتأكد بواسطة الملاحظة العلمية بأن «الحادث» ماثل ومفسّر من قبل حادث مجهري (الجزيئات المعلقة).

لكن ذلك لا يعني بأن هوية الوعي والسياقات الدماغية هي ضرورة منطقية فمثلاً «أن نخاف» لا يعني «بأن شيئاً ما يجري في القحف» بل أن النظرية تنطوي على الأقل بأن الهوية هي احتمال تجرّي «Empirique» وطرح علمي لا يمكن إهماله لأسباب بسيطة من المنطق.

فالهوية تعني في هذه الحالة هوأنه، فوق ومابعد الارتباط البسيط أي السببية، هنالك حادثان مفترضان بأنهما متماثلتان لا بد أن تحدّثا في نفس المكان وفي نفس اللحظة، وذلك هو الذي نعينه بقولنا بأن غمامة هي كتلة من الجزيئات المعلقة، وبالنتيجة فإن المظهر الحاسم للقضية هو التالي: هل من الممكن البرهنة بأن الفكر أي ألم المرء هو حادث يجري في داخل قحفه؟ وعلى هذا يرفض الفيلسوف «ج. أ. شافر» Shaffer نظرية الهوية ويقول: بأنه سوف يكون من العبث أن أسأل إذا كانت تلك الفكرة تسري في قدمي أو في حلقي أو في فص أذني، أو أن أسأل إذا كانت على شكل مكعب وأن قطرها يعادل المكرون^(١٨).

١٧ - هل الوعي سياق دماغي، مجلة «فلسفة النفس» وكذلك الدماغ والفكر

Place V.T «Is Conscious ness abrain Proeess?» V.C. Engelwood Cliffs; N.J. Prentlee- Hall 1962

Ornestein, J: The Mind and the Brain The Hague Martinus Nighoff 1972

وذلك يؤدي بنا الى التمييز المصاغ من قبل ديكرت : بما أن النفس أمرٌ «غير محدود» فلا بد من تفسير علاقتنا مع الماهية المادية المحدودة، ومن الحلي بأن الأحاسيس لا تعود الى نفس الأشياء التي يمكن للملاحظة أن تحدد موقعها في مكان دقيق فهي بالواقع تعود الى طبقة من المستحيل ملاحظتها فهي بالأحرى «مستشعرة» أي «مستدعاة»، وبالتالي فإن إحدى المعايير المميزة للهوية - «في نفس المكان» - مستحيلة التطبيق. ويمكننا ملاحظة الارتباطات بين السياقات الدماغية القائمة في الزمان والمكان من جهة والتجارب الذهنية القائمة في زمن الجهة الأخرى. فإذا كانت السياقات الدماغية والتجارب الذهنية آنية وانقضت في نفس المدة، فالارتباط لقائم حينئذ يكون شديداً - أنه تطابق أحداث في الزمن وليس في الهوية إن حق القول.

وقد يكون من المفيد جداً في هذه اللحظة أن نعتبر نظرية الهوية على أنها فرضية عمل، وذلك على الأقل هو ما يقوم به معظم اختصاصيي الدماغ، ونادرون أولئك الذين يعارضون بأن الجهاز العصبي المركزي هو قائم بشكل ما في صلب تجاربنا الذهنية، ونادرون كذلك أولئك الذين لديهم البرهان عن وجود نفس غير متجسدة. على الأقل في المحيط الذي أعيش فيه، ومع ذلك فقد يحدث أحياناً بأن يؤكد أناس على أنهم قد فارقوا أبدانهم في بعض المناسبات وسافروا إلى مسافات بعيدة وكأنهم نفوس غير متجسدة. وقد جرى وصف بعض هذه التجارب في كتاب حديث لـ «روبرت مونرو» عنوانه «رحلات خارج البدن» Journeys out of the body وفيه يقول بأنه عندما ينفصل عن بدنه فإنه كان يصغي من وراء الأبواب ليفاجيء أحاديث أصدقائه، كي يتمكن بعد ذلك من إعادتها، حتى يبرهن عن صحة أقواله^(١٨)

فهل إن علينا أن نقول لمونرو - كما كان يود «رايل» أن يفعل - بأنه ضحية لخطأ في الفهم؟ إذ أن ذلك يؤدي الى رفض تجربته التي قد تكون بالنسبة إليه واقعية تماماً ومن الطبيعي أننا حتى نبقي موضوعيين في هذا المضمار فإن الأمر غير وارد بأن نقبل شهادته دون نقاش. إذ تخننا بالأحرى ندرة مثل هذه التجارب الى محاولة تأثيرها وكأنها أحلام أو بومثابة هلوسات إذا أردنا عدم الترفق بحالة. لكن قد يتعرض البعض منا للتشويش من قبل الأفاق التي تغزوها مثل هذه التجارب خاصة إذا كانوا هم المعنيون بها.

النتيجة عن ازدواجية البدن والنفس:

حتى لو تركنا جانباً احتمالية الوعي اللامتجسد، فإن مشكلة ازدواجية البدن والنفس تبقى بلا تسوية عن طريق المحاولات الفلسفية اللغوية من مثال محاولات «ويتجنستين» و«رايل». مع أن الوسائل التي نستعملها لتحليل تجربتنا الواعية هي، بلا محالة، متأثرة من قبل لغتنا وما لانشك فيه أيضاً بأن هذه التجربة الواعية تتطلب تفسيرات. والقضية المطروحة عن ازدواجية البدن والنفس هي بالواقع قضية من الوعي البسيط. فما هي القضية في الواقع؟

فتجربة جلوسي على هذا الكرسي وشعوري بشكله حول بدني وأن أشاهد مكتبي والورق الذي اكتب عليه وسماحي ولدي يغني في الحجرة المجاورة. فهل من الممكن بأن يكون كل ذلك الوعي عائداً الى حركات الجزيئات المادية في الفراغ ذي الأبعاد الثلاث؟ وهل هي الاستحالة بذاتها في تصور جواب على هذا السؤال ليبن، بشكل أفضل، الواقعة: بأن الامكانيات البشرية تمسي عاجزة عندما يتعلق الأمر بتفسير طبيعة الكون بمصطلحات علمية. لكن المعرفة المثلى لتشغيل الدماغ قد تنير بعضاً من جوانب المشكلة أو تضع حدوداً على الأقل للدراسة المادية للنفس.

لكن إذا انكشفت أخيراً ازدواجية البدن - النفس على أنها قضية عظمى طلسمية فلن تكون بلا مغزى تماماً - على الأقل بالنسبة لي. - وقد بين الفيلسوف النفساني «وليام جيمس» بأن لمحة خاطفة عن العلاقة بين النفس - البدن سوف تكون نجاحاً علمياً يكسف كل ماسبق من نجاحات^(١٩) ومن الممكن في المستقبل ان تسمح معرفة متزايدة في تشغيل الدماغ بفهم لهذا السر. ويشكل هذا الكتاب خطوة في هذا السبيل.

١٩ - الأبحاث الحديثة حول مشكلة النفس - البدن، المجلة الربعية الفلسفية الأمريكية الصفحة ٢١٩٧ عام ١٩٦٥.

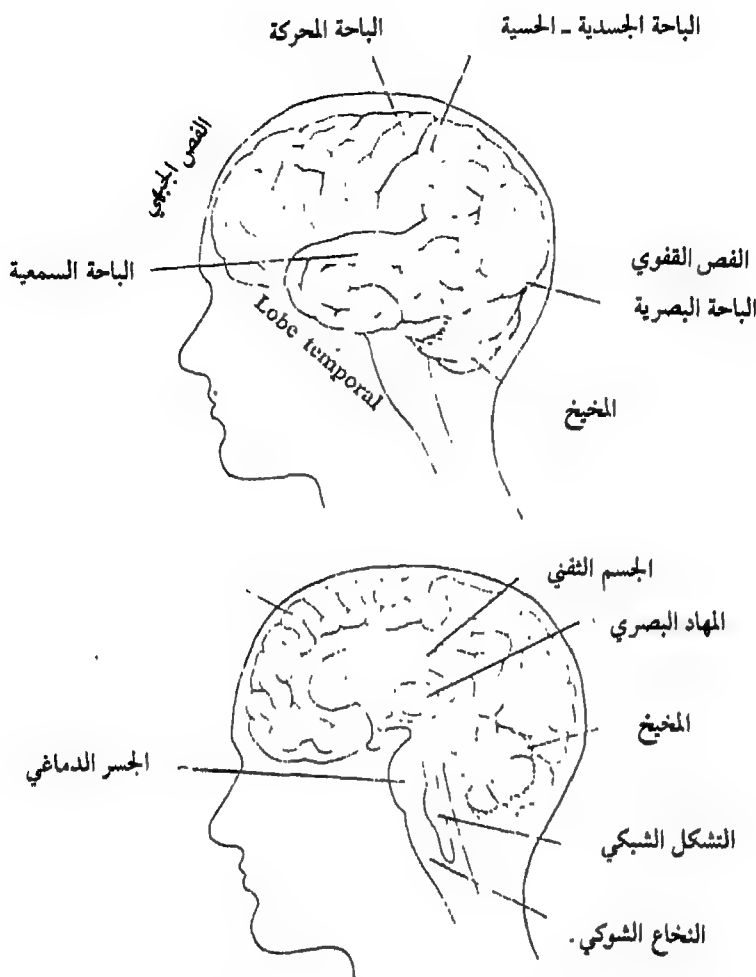
Shaffer J.A. Recent Work on the Mind Body Problem

مخطط هذا الكتاب :

هذه هي الفكرة التي أرشدت مخطط القضايا التي سوف يعالجها هذا الكتاب :
فما الذي يحدث في الدماغ عندما يكون الوعي قائما وعندما يكون غائبا؟ وما هي
الآليات الطب - عصبية التي تسمح له بأن يميز طريفة، أولكائن بشري بأن يرى
الوجه بمجمله؟ وكيف يفكر المرء وكيف تفقد الأجزاء المختلفة من الدماغ الأشكال
المتباينة من الفكر؟ ما الذي نعرفه عن الأس المادية للذاكرة؟
فإذا ماتعهدنا هذا البحث عن النفس فإننا لن نحاول ان نستعرض كافة
المعارف التي تتوفر لدينا حاليا عن الدماغ ، ولن نتحدث مثلا عن التنظيم الطب -
عصبي للجوع والعطش الذي أمسئ معروفاً تقريبا . ولن نعالج بالتفصيل أيضا
مشكلة الانفعالات ومع ان اختيار المواضيع سوف يبقى كيفياً، فإننا نأمل بأننا إذا
اكتفينا ببعض القضايا التي تطرح في هذا المجال فإننا سوف ننجح بالتعمق فيها بشكل
وافٍ.

قليل من علم الأعصاب :

ملاحظة - إن القسم الأخير من هذا الفصل هو مدخل مختصر في دراسة البنية
العامة والعناصر التي تشكل الدماغ الحي ويستطيع القراء الذين تألفوا مع هذه
المعارف الأساسية ان يتجاوزوا هذا القسم . وإن الصورة (١ - ٣) هي مخطط عام
للدماغ البشري ، أما نصف الكرة الدماغية اللذان يشكلان الدماغ الأمامي فإنهما
نتيجة تطور حديث ، وقد اتخذتا نموها انطلاقاً من جذع دماغي أشد قدماً وأكثر بدائية
(الجسر، البصلة، المهاد) وامتطياه . ويعرض الجذع الدماغية مجموعة من الانتفاخات
التي تشكل النهاية العليا للنخاع الشوكي الذي تنتقل رسائله بواسطة المهاد (القائم
على القسم العلوي من الجذع الدماغية) حيث تُوجّه الى نصفي الكرة الدماغية .



الرسم (١ - ٣) منظران للدماغ البشري - أ - منظر جانبي يبين بشكل اجمالي تشريح نصف الكرة الدماغية الأيسر وموقعه بالنسبة للنخاع الشوكي والمخيخ .
 ب - منظر لمقطع في نصف الكرة الأيمن والمخيخ والجذع الدماغي والنخاع الشوكي .
 يخترق النخاع الشوكي مركز الفقرات على طول العمود الفقاري وينقل الرسائل الحسية الى الدماغ والأوامر المحركة الى العضلات وتشكل قمته الجذع الدماغي . ويقوم المخيخ خلف الجذع الدماغي ويلعب دوراً في تنسيق الحركات وفي التوازن . أما الجذع الدماغي فإنه يحاط بنصفي الكرة الدماغيين ذوي السطحين المتجعدين بواسطة تلافيف القشرة الدماغية (القشرة الجديدة) .

وبمصطلحات من التطور، فإن الجذع الدماغى شديداً القدم وهو يشكل لوحده تقريباً كل الدماغ عند الفقاريات الدنيا كالضفادع . أما عند البشر فإنه يحتوي دارات المنعكسات الراقية التى تراقب التنفس ودورات النوم واليقظة والحرارة البدنية والجوع والعطش . ويحتوي الجذع الدماغى أيضاً على مراكز الإدراك البدائية مثل منعكسات عضلات العين (عندما يصيب شيء ما أبصارنا) وهناك منعكسات راقية أخرى يسيطر عليها المخيخ : إنه الحاسوب الطب - عصبى الذى ينظم وينسق حركات العضلات فى نشاطات مثل المشي والوضع الشاقولي .

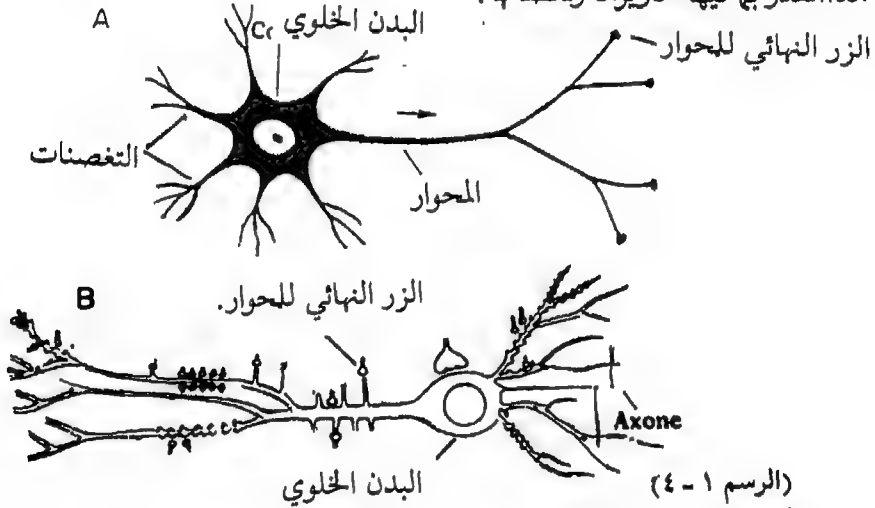
القشرة الدماغية

أما الظاهرة الأكثر استحقاقاً للذكر من التطور الدماغى عند الثدييات فهي تطور الدماغ الأمامى بدءاً من الجذع الدماغى . فالدماغ الأمامى لدى الثدييات الراقية (الهررة والقردة والبشر) عظيم الكبر بحيث أنه يغطي الجذع الدماغى كلياً . فالطبقة الخارجية لنصف الكرة الأماميين هي كساء للقشرة الدماغية وهذه تتألف من كتلة شديدة الكثافة من الخلايا، وتدير ظاهرياً الوظائف الإدراكية الراقية . وينشئ نمواً المناطق المختلفة للقشرة الدماغية التلافيف التى تجعد بشكل متميز نصف الكرة الدماغ البشري وتسمح طيات القشرة بأن تؤدي أعظم ما يمكن من الأنسجة فى قحف بحجم معين (محدد من قبل تركيب التشريح الحوضي للأنثى) .

وتشارك القشرة الدماغية أيضاً فى الإدراك ومراقبة الحركات والبيئات كذلك فإنها تتلقى الرسائل الحسية ، على شكل رموز عصبية ، والصادرة عن الأعضاء الحسية المحيطية التى تتصلب فى الزمان والمكان ثم يجري فى النهاية توجيه هذه الرموز نحو المناطق المستقبلية الخاصة بالقشرة . فمثلاً إن منطقة قشرية من السطح العلوي لكل فص صدغي تتلقى السيالات العصبية الصادرة عن الأذن وهناك باحات قشرية أخرى معروفة على أنها متعلقة للمعلومة الحسية لشبكة العين ولسطح الجلد وأخرى توجه النشاطات المحركة وتنظم التقلصات العضلية فى برامج مرتبة من الحركات .

مليارات من العصبونات

إن العناصر الرئيسة العاملة من الدماغ هي مليارات الخلايا العصبية، العصبونات، المرتبطة بعضها مع الأخرى حسب أنظمة ذات تعقيد يفوق الخيال، فالعصبونات مؤلفة من جسم خلوي وألياف، محاور وتغصينات تبرز عن الجسم الخلوي (انظر الرسم ١ - ٤) وتتمتع العصبونات بنشاط كهربائي فتتغير حالتها الكهربائية باستمرار وإن احدى هذه التغيرات هي تفريغة لتيار مختصر من الكهرباء السالبة، ويعبر هذا التيار المحوار بسرعة تصل إلى أكثر من ٣٣٠ كم / ساعة / وهذا الانتشار للسيالة العصبية، أي توتر العمل هو الوسيلة التي تتمكن العصبونات بواسطتها من نقل الرسائل. وقد يحدث أن تعبر هذه الرسائل مسافات بعيدة: فقد تنشأ محاور طولها أكثر من متر واحد من خلايا عصبية لا يتعدى قطرها جزء من خمسة وعشرين جزء من السنتيمتر. وكثير من العصبونات لاتصل قامتها إلى أكبر من هذا القدر بما فيها محاورها وتغصناتها.



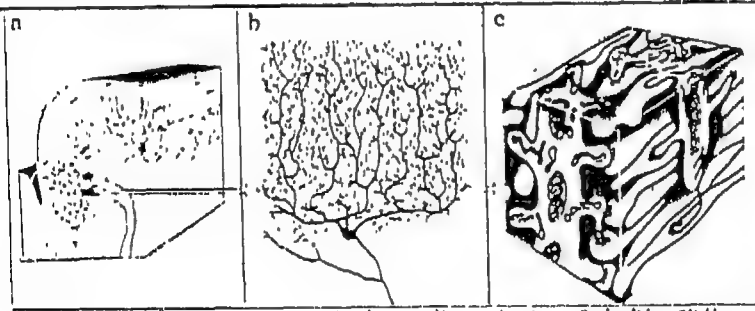
أ - تمثيل ترسمي للعصبون. حيث يعدل التنبيه الناجم عن العصبونات الأخرى والمتلقيات الحسية، الكمون الكهربائي من كل جهات الأغلفة والبدن الخلوي. فإذا كان التعديل كافياً عند ذلك يطلق العصبون تفريغاً شحنياً، وتخرق موجة السيالة العصبية المحوار حتى تأتي لتعدل نشاط عصبونات أخرى أو الياف عضلية.

ب - ترسيمة عصبون من الدماغ الأمامي، تبين تنوع التشابكات المحتملة بين الخلايا العصبية، حيث نجد «شوكات» تشابكية على بنى مختلفة من التغصينات والجسم الخلوي وبعض هذه التغصينات معرضة وأخرى مثبطة.

(مستمد من ل. م هاملين في صحيفة التشريح 1963, 97.p.p. 189-201 بإذن

المؤلف).

وهناك تغير كهربائي آخر يميز نشاط التغضات : فالمحاور الناشئة من العصبونات الأخرى تنشب بالخلايا عند نقاط تسمى «تشابكات» (انظر الفقرة التالية) والتي تبدو تأثيراتها على شكل تعديلات بطيئة في الشحنة الكهربائية أثناء ذلك الانتقال بواسطة التشابك وفي هذه الحالة تكون الشحنات والتفريغات الكهربائية شديدة التباطؤ بالمقارنة مع كوامن التأثير التشابكي . ومن جهة أخرى وبالتضاد مع المحاور التي تنشحن وتتفرغ دفعة واحدة فالتغيرات الكهربائية للتغضات تتجه لتصبح تقدمية وتدرجية . فإذا وصلت التغضات والجسم الخلوي الى عتبة معينة من الكهرباء السلبية عندها ينبت كمون بالرأس عند قاعدة المحاور وينتشر دفعة واحدة - وهذه المرة لا يكون تدرجياً - عند طرف الليفة . وتدعى النقاط التي تتعلق فيها الخلايا العصبية مع بعضها باسم التشابكات ، Synapse - فالتشابك هو بالواقع مسافة اى فرجة صغيرة شديدة الضيق، تمتلئ لحظياً بمواد كيميائية مخزنة في المحاور والتي تتحرر منطلقة في لحظة تفريغ الشحنة وتخترق هذه المواد الكيميائية الفرجة لتشير كهربائياً الخلية المتلقية . ويمثل هذا تشكل عصبونات الدماغ شبكات تتوضح من خلالها الرسائل الكهربائية البسيطة للتغضات والمحاور حتى تقيم السياقات الدماغية المعقدة، تلك السياقات القائمة في أصول السلوك والفكر . ويعطي الرسم (١ - ٥) فكرة عن تعقيد الدماغ ، مينة قطعة من النسيج



(الرسم ١ - ٥) ثلاثة مناظر في قسم ضئيل من النسيج الدماغى

- أ - مقطع في إحدى طبقات المخيخ يبين طرز الخلايا والإرتباطات البنية المختلفة .
- ب - منظر أشد قرباً لواحدة من تلك الخلايا وهي الخلية الضخمة لـ «بوركنج» التي تحتل مساحة ثلث المتر المربع بما فيها سطحها المغطى بشجرتها التغصنات التي تبلغ مائتي ألف غصن .
- ج - جزء من احد هذه الأغصان يبين «الأشواك» التشابكية التي تتضافر مع الألياف (باللون الأبيض) .

الدماعي تحت عدسة المجهر بدرجات مختلفة من التكبير . وتبين «الحبة» المجهرية في كل حالة ، الارتباطات بين الكتل التي تشكل جزءاً في منتهى الدقة من الدماغ . فإذا علمنا بأن هنالك عشرة مليارات من الخلايا العصبية في الدماغ فإننا نستطيع أن نقدر اتساع التعقيد العظيم لهذا التنظيم : هذا وما زال الفهم العلمي لهذا التعقيد في مراحل الطفولة .

الفصل الثاني البصر

إننا نقول عن امرئ (ذي فراصة) بأن لديه «نظرة»، وعندما نفهم امرؤا فإننا نقول لقد «رأينا» ما يريد قوله، وعندما نقول بأنه فلانا عنده «نظر» فذلك يعني التنبؤ بالمستقبل.

وتبين هذه التعابير الشائعة كلها بأن الرؤية هي حاستنا الأكثر نمواً. وتتوقف عليها معرفتنا للكون الذي يحيط بنا إلى حد يفوق السمع بكثير من أن الحديث الانساني يركز عليه، فذكرياتنا الأكثر تعمقاً يجري ترميزها بصرياً، فنحن نقول غالباً بأننا رأينا مشهداً بوضوح «بعين نفوسنا» لكننا لا نسمع مطلقاً أحداً يقول بأنه سمع شيئاً بأذن نفسه «باللغة الانكليزية» أو أنه شم شيئاً «بأنف نفسه».

ولما كانت للعينين هذه الأهمية لذا عرفنا بشكل أفضل فيزيولوجيا العينين ونفسانية حاسة البصر أكثر مما عرفنا الحواس الأخرى. وسوف نسعى في هذا الفصل إلى عرض ما نعرفه وما يفترض بنا معرفته عن القاعدة المادية للملكة البصر وسوف تكون هذه الجولة انتقائية، إذ أنها سوف تتركز بصورة خاصة على السياقات التي تسمح برؤية الأشكال - أي التعرف على الأشكال المرئية بواسطة الأنسجة الدماغية والمكنات. ولن نتناول كل ما نعرفه عن مواضيع من مثل الأسس الفيزيولوجية لإدراك الألوان والعمق المجسم، لكن ما سنطرحه سوف يكون كافٍ لمخططنا. وتجهزنا دراسة الرؤية بنموذج يمكن تطبيقه على آلية النماذج الأخرى للإدراك.

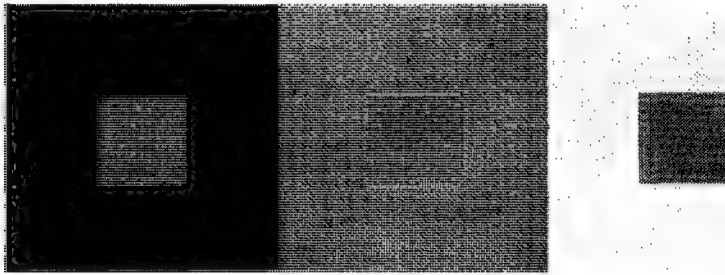
الجهاز البصري :

كثيراً ما تجري مقارنة العين مع آلة التصوير، ولكن هذه الآلة تنظم بواسطة «حدقة» كمية الضوء الداخلة وتقوم بإحكام وضع الصورة (بواسطة عدسة أو جسم بللوري) على سطح حساس ضوئياً (الفلم أو الشبكية) وتقوم فسيفساء الخلايا المتلقية لشبكية العين بتحويل الطاقة الضوئية إلى طاقة كهربائية داخل الأنسجة العصبية ولهذا السبب قد يكون من الأفضل أن نُجَلِّ محل المقارنة الكلاسيكية ونقيم في مكانها التسائل الأكثر حداثة بين العين، وكاميرا التلفزيون، حيث يوجد في مركز الشبكية منطقة تدعى النقرة Fovea تغص بالمتلقيات التي تسمح بالرؤية شديدة

الوضوح . وتوجّه الارتكاسات الدقيقة للدماغ حركات العينين بحيث يتم تحليل العناصر الهامة بواسطة الرؤية المفصلة للنقرة . وبما أن العين تغطي فعلياً مشهداً بصرياً فذلك يعني بأن العين لا تتبع للدماغ كل صورة مما نراه، بل ترسل مجموعة من الفوريّات البصرية . المتلقطة بالفصّالات السريعة التي تميز الحركات . وإن احدى المشكلات العظمى لأطباء الأعصاب هي اكتشاف الوسائل التي يتمكن الدماغ بواسطتها من استكمال ذلك الهشيم المتفتت وجمعه في صورة متناسقة حتى يتمكن من رؤيته . أما فيما بعد الشبكية، فإن كل مقارنة نجريها بين جهاز البصر وآلة التصوير لن تكون لها أية قيمة .

إن الشبكية جزء من الدماغ

بالواقع إن الشبكية قطعة من الدماغ فهي تنفصل عنه في لحظة متأخرة نسبياً من النمو الجنيني، لذلك فإنها تعتبر معقدة من الناحية العصبية ، وعلى العكس من أعضاء الحس الأخرى، كالغشاء القاعدي للأذن الداخلية ، فإن الشبكية تحتوي على عدة طبقات من الخلايا العصبية المترابطة فيما بينها بشكل جيد البنيان، وإن احدى وظائف هذه الشبكات العصبية هي توسيع مفارقات الصورة الشبكية (ومثلها كمثّل دارة مراقبة المفارقات لجهاز التلفزة) . فتشديد المفارقات ، الذي يظهر أثناء التطور، يشكل ميزة للنوع لأنه يوضّح الحدود التي هي بصورة عامة العناصر الأكثر إعلاماً عن مشهدٍ بصري . ويمكننا ملاحظة آثار التشديد الشبكي للمفارقات في التجربة المعروفة باسم «تأثير المفارقة النسبي» ، (الرسم ٢ - ١) أما الآليات العصبية

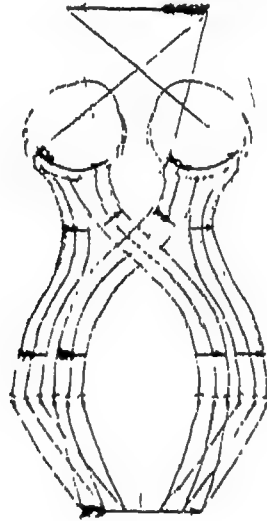


الرسم (٢ - ١) تأثير المفارقة (التباين الضوئي) النسبية ، حيث المربعات الصغيرة كلها تعرض نفس الدرجة من الاضاءة لكننا ندركها وكأنها مختلفة موضوعة على قيعان (أرضيات) مختلفة . وقد يكون هذا التأثير عائداً الى آلية في الشبكية تبرز المفارقات عند حدود الصورة .

للتشديد الشبكي للمفارقات فهي حسنة الفهم بصورة عامة بفضل نتائج البحث الجديد على عيون السلاطين والرخويات^(١).

إن نصف الدماغ الأيسر «يرى» الى اليمين والنصف الأيمن «يرى» الى اليسار تقوم ألياف الجهاز البصري ، بعد تبديل داخل - دماغي ، بإسقاط المعلومات إلى الخلف على قشرة الفص القذالي، ويُبين الرسم (٢ - ٢) بأن الانصاف اليمنى لكل منطقة بصرية تُسقط المعلومة على نصف الدماغ الأيسر وأن الانصاف اليسرى تُسقط المعلومة على نصف الدماغ الأيمن. وقد تم تنفيذ مخطط الرسم (٢ - ٢) عام ١٨٩٩ من قبل عالم التشريح الاسباني «رامون اي كاجال» الذي اكتشف طبيعة هذه التوصيلات ولم تكن إحدى هذه المظاهر آنذاك إلا افتراضاً: لذلك افترض «كاجال» بأن الخلايا العصبية للقشرة تتلقى ، بشكل إفرادي ، الإشارات من كلتا العينين ، ولم يثبت هذا التخمين إلا حديثاً بفضل التقانات الجديدة في تسجيل النشاط الكهربائي

١ - الإدراك البصري Comsweat T.T. Visual Perception New York Academic Press 1970



(أقام هذا الرسم عالم تشريح الأعصاب

الاسباني رامون اي كاجال عام ١٨٩٩).

الرسم (٢ - ٢) - الطرق البصرية - تُشكّل الألياف الصادرة عن الشبكتين أعصاباً بصرية، تتصلب جزئياً عند نقطة دخولها إلى الدماغ. وبعد تبديل واحد في مركز الدماغ، تُسقط المعلومة البصرية إلى الخلف على القشرة البصرية. ويكون تصالب الأعصاب البصرية في كل عين، تسقط على نصف الكرة الأيسر من الدماغ، والعكس بالعكس بالنسبة للنصف الأيسر من الحقل البصري.

الفردى للخلايا القشرية . وقد بينت تقانات التسجيل «للخلايا المعزولة» بأن ٨٠٪ من عصبونات القشرة البصرية الأولية (المنطقة التي تتلقى المعلومة من العين) هي حساسة على تنبيه كل عين واحتمالاً قد يكون هذا الترتيب التشريحي مرتبطاً مع الإدراك المجسم للعمق حيث المعلومات الصادرة عن العينين تمتزج في «شبكة جبارة» واحدة»^(٢) وكذلك فإن القشرة البصرية الأولية تسمى «القشرة المخططة» لأنها محززة بخطوط متصالبة . ومن ثم بعد عدة تشابكات فإن الرسائل تصل الى باحات قشرية ثانوية أخرى مجاورة للقشرة الأولية في الفص القذالي . وتدعى هذه المناطق الثانوية القشرة «مسبقة التخطيط» وتلعب دوراً هاماً جداً في التعرف على الأشكال ولسوف نناقشها في جزء آخر من هذا الفصل . وما زالت المعرفة قليلة حول الوظائف الدقيقة للمناطق مسبقة التخطيط فهي على ارتباط مع أجزاء أخرى من الدماغ بعيدة جداً عنها . كذلك فإن أهمية هذه الارتباطات ليست على درجة أكبر من الفهم بالاضافة الى وجود ارتباطات تشريحية أخرى لابد لنا من اكتشافها .

«الفلم» و«المشيهد» المشاهد

هنالك تطابق نقطة بنقطة لكل نصف شبكية على القشرة البصرية الأولية الموافقة له . ويحفظ هذا الإسقاط الخريطي علاقات المسافة بين النقاط المتجاورة بحيث ان النقاط الشبكية القريبة من بعضها تنبّه نقاطاً قشرية متقاربة ، وهذا هو الذي أدى الى الفكرة المغلوطة المنتشرة والقاتلة : بأن القشرة البصرية تعمل وكأنها شاشة تسقط الشبكية عليها . فحسب هذا التفكير الخاطئ تصبح سياقات الإدراك البصري وكأنها مماثلة لرؤية فلم . فالفكرة إذن ساذجة : إذ أن التماثل مع اسقاط فلم ، يتضمن مبدئياً وجود مشاهد صغيرة (مُشيهد) . قائم في الجمجمة ومشاهد للشاشة . وبلغة أخرى من هو القائم على مشاهدة الفلم ؟ فالمشكلة تنطرح عندما نتساءل كيف يرى المشيهد : فهل هنالك في دماغه مشيهد آخر أشد صغراً منه ؟ وعندها أفلا نتابع حتى اللانهاية ؟ وقد كانت شعوب من الأقدمين تعتقد بنظرية المشيهد مستندة في ذلك على أننا عندما ننظر من قرب شديد إلى عين امرئ فلما نرى شخصاً صغيراً يحدّق النظر فينا . وباعتبار الأمر نظرية فإن نظرية المشيهد مماثلة لنظرية «ديكارت» ، حيث تقوم الروح بدور المشيهد .

دور السقف البصري

إضافة الى القشرة البصرية هنالك منطقة اخرى من الدماغ تتلقى ألياف الأعصاب البصرية وتتخذ هذه المنطقة مكانها خلف الجذع الدماغى وقد عمّدت باسم السقف البصري ، وهي تشكّل لدى الطيور والبرمائيات - عديمة القشرة الدماغية - كلية الجهاز البصري . أما لدى الثدييات ومنهم البشر ، فإن السقف الدماغى يستخدم لموضعة الأشياء الموجودة في نطاق الحقل البصرية ولدلالة الرأس وحركات العين باتجاهه ، فالقداد (وهو حيوان ثديى من القوارض) الذي تعرضت مناطقه السقفية لاصابة ما فإنه لا يرى مطلقاً قصعات الطعام التي تتواجد في طريقه لكنه يبقى مع ذلك قادراً على تحديد الرسوم المجردة للحصول على ثوابه إذا ما وُضعت هذه الرسوم مقابل القصعات تماماً ، وبالمقابل فإن القدادات المحرومة من القشرة البصرية تمسي عاجزة عن تحديد أشد الصور بساطة ، لكن بما أنها توجه أعينها نحو الأشياء المتحركة فقد يتولانا الانطباع بأنها ترى بوضوح تام .

أما «جيرار شنيدر» الفيزيولوجى الذي اكتشف هذه القوائم فإنه استنتج بأن الثدييات تتمتع بجاهزين بصريين مستقلين أحدهما عن الآخر ولهما هو الجهاز القشري الذي يسمح للعضوية بأن ترى ماهية الشيء وثانيهما هو الجهاز السقفي الذي يذلّ العضوية بأن هنالك شيئاً ما على مقربة ، فيقول لها أين هو الشيء وأين عليها أن توجه نظرها^(٣) ونحن لانعرف تماماً كيف ينطبق ذلك التمييز بين النموذجين في الرؤية عند الكائن البشري، لأن البشر، على العكس من القداد، الذين يفقدون قشرتهم البصرية يمسون عمياً بشكل كامل ، كذلك فإن السقف البصري مدفون بعمق شديد تحت بنى الدماغ بحيث لم يستطع أحد ان يلاحظ لدى الكائنات البشرية حالة آفة منعزلة في هذه المنطقة .

٣ - مجلة العلوم المعداد ١٦٣ عام ١٩٦٩ ، جهازان بصريان . Schneider G.E. «Two visual Systems»

٤ - نفسانية الشكل وكذلك تاريخ النفسانية التجريبية

Kohler W. Gestalt Psychology (Lever wright 1929 Borling E.G. Ahl)story of experimental Psychology New York Appleton - Century- Crofts 1950

تفكك الجستالت Gestalt أي تفكك الأشكال :

على مستوى الدماغ يكون الدور الأول للبصر (الأول على الأقل بالمعنى النفساني) بتفكيك المشهد البصري إلى عناصره المركبة : وقد تبينت أهمية سياق الفصل في الحقل البصري ، للأشياء بعضها عن البعض الآخر من جهة، وعن المستوى الخلفي من جهة أخرى ، منذ بداية هذا القرن بواسطة النفسانيين النظريين للجستالت^(١) فالعمى بالولادة الذين يستردون بصرهم بعدها لا يتعرفون على شيء .

ففي عام ١٩٣٢ نشر النفساني الألماني «فون سندن» دراسة لحالة فردية تم ذكرها كثيرا بعده ، وكانت تجميعاً لكل التقارير الطبية المنشورة عن التجارب المعاشة من قبل العميان الذين خضعوا لعملية الساد، بفضل التقدم الجراحي (والساد مرض ناشئ عن عتامة الجسم البللوري الذي قد يؤدي إلى فقدان التام للرؤية) فمثل هؤلاء المرضى المولودين وهم مصابون بالساد والذين استعادوا أبصارهم وهم يافعون بعد أن أمضوا عدة سنين من العمى ، وعندما انتزعت عنهم ضماداتهم لم يتمكن أحد منهم من فهم الأشكال التي وقعت على شبكيته .

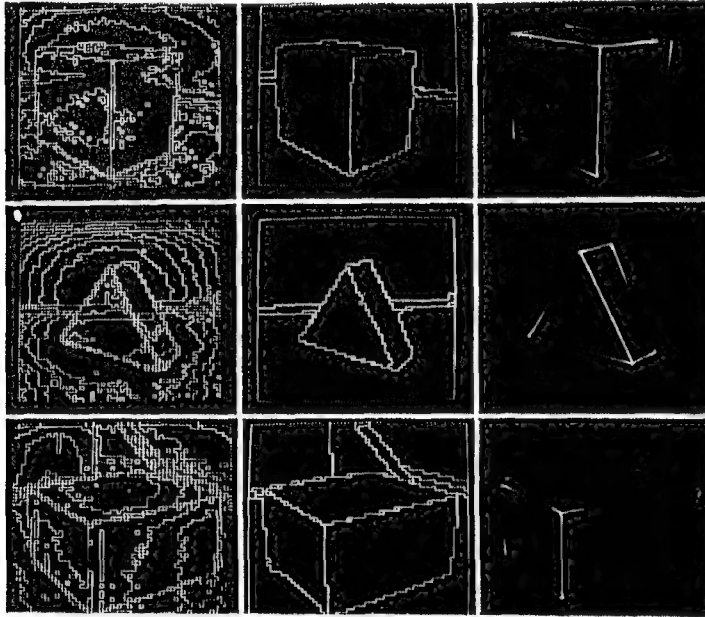
ومع أنه كانت لديهم طبعاً احساسات جديدة ذات نموذج بصري فإنهم لم يتمكنوا من تحديد أبسط الأشياء مثل رسوم المثلثات أو المربعات التي كانوا يعرفونها قبل ذلك بواسطة حاسة اللمس ولم يتوصلوا حينئذ إلى ذلك إلا بعد أن استخدموا من جديد حاسة الرؤية ولمدة أسابيع . لقد كان بعض هذه الصعوبات ناشئاً عن مسائل ضوئية لاحقة بالعملية وعن نقص في تدريب عضلات العين لكن ذلك لم يكن كل شيء ، فلتمييز مثلث عن مربع مثلاً كان هؤلاء المرضى ينكبون على مساح شديدة ، لتعداد زوايا كل رسم . كما أنهم حتى بعد أن يتمثلوا تماماً شكلاً خاصاً فإنهم لم يكونوا ليتعرفوا عليه ككرة أخرى إذا ما أعيدت إضاءته بأنوار ملونة .

هذا وبالرغم من أن الرؤية الأصلية للأشكال غير موجودة باديء ذي بدء، وإن على المرء أن يتعلمها بواسطة التربية فإنه لا بد من وجود ملكة خاصة اشد بدائية منذ أول الأمر : إنها ملكة التفريق بين الأشياء في حقل بصري ثم تمييزها عن مستواها الخلفي . وقبل التمكن من الكلام عن هذه الأشياء فإن المرضى الخاضعين لعملية الساد كانوا قادرين على تعدادها . ولو عاد «فون سندن» وكتب دراسته الفردية ، في أيامنا هذه ، فلربما استهوته المحاولة وخاطر بفرضية تقول بأن الإدراك البصري

للأشياء وللعُمق قد تكونان مرتبطتين بالرؤية السقفية، وعلى كل فإن التجربة التي عاشها هؤلاء المستردون لأبصارهم بعد عملية الساد توحى بأن عملية تمييز مختلف عناصر مشهد ما بعضها عن البعض، ليست هي نفس عملية تحديد الأشياء بحد ذاتها^(٥).

وهناك وسيلة لفهم كيفية تمكين الدماغ لنا من الرؤية، وذلك بمحاولة إقامة مكنة «مبصرة»، أي مكنة تحدد الأشياء بدقة على أساس من خواصها الصورية، ويعود ذلك من الناحية العملية الى ربط عين الكترونية مثل عدسة التلفزة مع حاسوب. ويتضمن العمل حينئذ على برمجة الحاسوب بغرض انتساخ المعلومة البصرية الرموزه - بواسطة نقاط ذات شدة ضوئية مختلفة - إلى اشياء مدركة (مثلا ثلاثة كراسي وطاولة في النقطة س).

وغالبا ما يتأكد الباحثون، في الالكترونيات، العاملون على هذه المعضلة بأن المراحل الأولى، كما في الرؤية البشرية، تنقضي بنوع من تفكيك الأشكال الموحدة أي الجستالت، وما هي إحدى حلول هذه المعضلة مبينة في الرسم (٢ - ٢)



الريم (٣ - ٣) - التحليل بواسطة مقاطع المنفذ من قبل برنامج حاسوب «يدرك». ففي العمود الأول يفكك الحاسوب صورة التلفزيون الى مقاطع ذات لمعان متساو، أما العمود الثاني والثالث فإنها يبينان مراحل التنقيص المبسط للصور، التي تنتقص الى عدد محدود جداً من المقاطع ويجري الاحتفاظ بالصور ذات الدلالة الأعظم. وهذا السياق مماثل للتفكيك الى اشكال موحدة أي جستالت في الرؤية البشرية.

التعرف على الأشكال :

إن ملكة التعرف على وجه أو شجرة بما هما عليه هي الأمر الأشد أساسا وأهمية من كل مظاهر الرؤية البشرية ، إنه سياق شديد الوضوح بصورة عامة بحيث اننا نعتبره بديهيا . لكن تحديد الشكل هو في صميم مشكلة البدن والنفس إنه السياق الذي يمنح المعنى للأحاسيس البصرية ، فكيف يمكننا اذن تنظيم المجموعة التي لا تخصى من الأحاسيس التي تنطلق من الشبكية - تلك الأحاسيس التي لا تتكشف مطلقا أبدا بنفس الهيئة أو القامة أو الزمان أو المكان أو التوجه في الحقل البصري - ومن ثم تحديدها تماما وكأنها شيء مألوف؟ والأمر الأشد غرابة هو كيف يحدث ونتمكن من تحديد شيء بالبصر لم نكن قد رأيناه أبدا كسيارة جديدة أو زهرة غريبة؟

إن التعرف على مشط، صعب حتى بالنسبة لربوط ذكي

للتصور الآن ربوطا يحركه حاسوب مثل «شاكى». (راجع الفصل السابق) ويجهز بجهاز للكشف وبكاميرا تلفزيونية تحل محل العينين، ويبدلين وبدوايب تتحرك بمحرك. والآن، فلنطلب من هذا الحاسوب ان يذهب إلى غرفتنا وان يحضر لنا منها مشطا.

فإذا كانت الرؤى السابقة للأمشاط قد ظهرت تماما في نفس المكان من شبكية فيديو الربوط فلن تكون هنالك أية مشكلة وعندها سوف يضرب حاسوبنا الصورة الشبكية على أصابعه ليحصل على شبكة من الأصفار أو الوحدات أو أي تمثيل من نقاط ذات شدات ضوئية مختلفة على شاشة التلفزيون. فقد يكون النموذج الداخلي الممثل للمشط ببساطة مجموعة من النقاط المشكلة لصورته (انظر الرسم ٢ - ٤أ) وعند ذلك لا يكون على الصورة التلفزيونية المضروبة بأصابعه إلا أن تجري اختبار مطابقتها مع النموذج الداخلي.

لكن حتى يكون الربوط فعالا من الناحية العملية فلا بد له أن يتمكن من التعرف على صورة المشط في الشاشة اينما كان المكان الذي تظهر فيه وكيفما كانت

٥ - الفضاء والرؤية : ادراك الفضاء والشكل عند العمى بالولادة قبل العملية وبعدها.

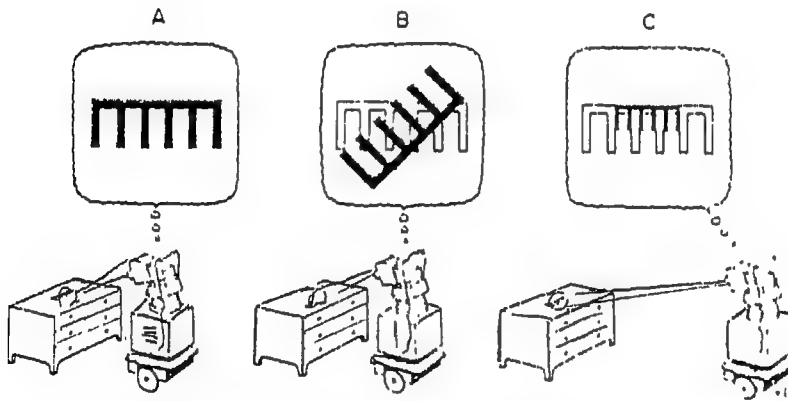
Von Senden M Space and sight: The Perception of space and shape in congenitally Blind patients before and after operation.

Londres. Methuen 1960.

وكذلك (العين والدماغ) Gregory R.L. Eye and Brain New York World University Library 1973

وضيعيتها (الرسم ٢ - ٤ ب) ومن جهة أخرى فإنه بقدر ما يتحرك الربوط في الحجرة فإن قامة المشط المُسَقَط على شاشة الفيديو تتبدل بشكل عظيم، ومع ذلك فإن على ربوطنا ألا يتشوش بانطباع رؤيته لأشياء مختلفة (الرسم ٢ - ٤ ج). وأخيراً فإن على ربوطنا أن يكون جديراً بتحديد عدد عظيم من الأشكال المتباينة باعتبارها امثلة لنفس الشيء (مشط) تماماً مثل انفسنا، أي أنه إذا كانت تنقصه بعض الأسنان أو أنه أطول من الأمشاط المرئية قبل ذلك أو أنه ظهر سميكا أورقيقاً أومستقيماً أومدوراً. وهكذا فإن علينا أن نلاحظ بأن المهمة التي تتضمن إيجاد مشط في حجرة من بين أشياء أخرى هو عمل نحن ننجزه في هنيهات قصيرة.

ويسمى هذا الترسيم النظري للتعرف على الأشكال «إزواج الشكل» لأنه يتطلب مقارنة بين المنبه الخارجي المتشكّل من قبل شيء مُدرَك وطرز داخلي مثال لذلك الشيء أي «مقاس». فمثل هذا السياق من المقارنة مع مقاس هو الذي يسمح للمكنات، المستعملة في المصارف، بالقراءة الآلية لأرقام حسابات الشيكات، لكن بالتضاد مع ارقام حسابات الشيكات فإن منبّها بصريا في محيط محسوس قد تكون له قامة أو تواجد أو وضعية قد لا تتفق مع هذه الصفات للمقاس.



الرسم (٢ - ٤) الحاسوب الربوط النظري (الرجل الآلي) وهو يحاول أن يجد مشطاً فني أ: يتعلم الربوط صورة المشط بتسجيلها على هيئة (مقاس شكلي)، وفي ب: لا يتوصل الربوط الى التعرف على المشط لأنه غير موجه كما كان على شبكية الربوط. وفي ج: ينفق الربوط مرة أخرى لأنه وقف بعيداً عن الشيء فكانت الصورة الساقطة على شبكيته شديدة الصغر. ويبيّن هذا المثال بأن سياقاً بسيطاً مثل «الازواج من مقاس شكلي» لا يُشكل نموذجاً صالحاً لتفسير معرفة الأشكال.

محاولات المعالجة المسبقة للمعلومة

فحتى نجد حلاً لهذه المشكلة على مستوى الحواسيب، تمت محاولات مختلفة لإدخال مرحلة مسبقة لإزواج الشكل على المقاس في البرمجة. وهذف هذه المحاولة للمعالجة المسبقة هو ضبط كل شكل مسجل بواسطة المكنة تبعاً لموقف أو قامة أو توجه معيار (ستاندار) قائم على خواصه الهندسية. ومع ذلك فإن انحرافات خفيفة في الشكل بالنسبة للمقاس قد تسبب أخطاء، أما فيما يخص أنظمة المعالجة المسبقة الأشد تكلفاً واتقاناً فإنها تزيد من تعقيد الطراز بحيث يشتغل الذكاء المحدد للمكينة على مستوى مراحل المعالجة المسبقة، وعندها قد نخرج عن إطار نظرية الإزواج مع المقاس^(٦).

وبمقدار ماتتقدم تقانة الحواسيب تتوفر حينئذ الفرصة لبناء حواسيب ذكية مثلاً لغرض الاستكشاف الفضائي غير المأهول. ولقد سمح هذا التقدم التقني بفهم صعوبات التعرف على الأشكال. كما أن الدراسة النفسانية لرؤية الأشكال عند الإنسان والحيوان، قد استفادت من التعاون مع العلميين لأن الصياغات النظرية لسباق الرؤية لا بد لها من أن تتوضح بشكل كامل قبل تطبيقها عملياً بواسطة الحواسيب.

يتطلب التعرف على الأشكال تصنيفاً طبقياً

لا بد لسباق التعرف على الأشكال أن يتطلب منطقياً مدعاه النفساني «جيروم برونر» عملاً تصنيفياً^(٧) فالصورة التي تدخل في الجهاز، سواء كان جهازاً بشرياً (الدماغ) أو جهازاً آلياً (الحاسوب) هي نماذج مختلفة لنفس الشكل، ومصنفة عند المخرج وكأنها تخص نفس الطبقة، فمثلاً هنالك طبقة «شجرة» قد يكون من بينها الدردار. ووجه «أنثى» الطبيب الذي يعالج أسناني مثلاً سوف يتم تصنيفه في طبقة أخرى الخ. فباستعماله لمصطلح «التصنيف الطبقي» لم يرد «برونر» القول بأن السياق يكون شفهيًا أو حتى واعياً فالحق أن الجوهري في معالجة المعلومة لا يصل إلى مستوى الفحص الواعي وقد لا تكون واعين إلا لمرحلة الخروج - أي التحديد بحد ذاته - وذلك ما ندعوه «مارأيناه» ولا بد للكلاّب والحيوانات الأخرى أن تكون قادرة على متابعة سياق مماثل لإدراك عالمها كما أن على هذا السياق أن يكون سريعاً وفعالاً بما فيه

٦ - Neisser V. Cognitive Psychology (Bew York Appleton- Century- Crofts 1961

٧ - Brunes V.S. On Perceptual Readiness 64-1957 123-152 في مجلة النفساني صفحات ١٢٣ -

الكفاية حتى يسمح لنا بتحديد شيء متحرك في مجال حقولنا البصري مثل حالة سيدة تغادر الرصيف - وذلك خلال إصغائنا الى مذياع السيارة .

ويمكننا أن نضيف الى ذلك بأنه لا يمكن ان يتواجد تصنيف طبقي لكل أمر ملحوظ وإلا لأمسينا في هذه الحالة عاجزين عن تحديد الأمور الجديدة وتكون تجربتنا محدودة ببساطة على طبقات معروفة مثلاً : شجرة الدردار للساحة الكبرى لمدينتنا . ولا بد لهذه الطبقات اذن من ان تكون ترسيمية أي أن عليها ان تمثل الأشياء على شكل دردار مجرد أو متوسط . وهكذا يكون لكل شيء بصري مُدخل في الجهاز عدة طبقات ترسيمية يمكن ان تنطرح معروضة عند الخارج من معالجة المعلومات . فمثلاً إن منظر شجرة جديدة ينبه مجموعة من الطبقات الترسيمية الموافقة لأشجار فردية معروفة مسبقاً أو لأعمدة برقية (إذا كانت الشجرة عالية ورفيعة) أو الى أسبجة (إذا كانت الشجرة غليظة وواظئة) . . الخ .

أما المشكلة المنطقية الثانية التي يثيرها السياق المشترك في التعرف على الأشكال فهي أن عليه أن يتضمن في النهاية تماسع التمثيل للتجربة البصرية «المخزونة» في نوع من الذاكرة، فعند مرحلة ما لا بد للحالة القائمة من الجهاز البصري ان تتم مقارنتها مع دراسات معروفة مسبقاً حتى تسمح بإجراء التصنيف الطبقي . وهكذا تصبح لدينا مشاكل نظرية صعبة الحل : فعلى أي من الأشكال يجب أن تجري مقارنة الأشياء؟ وكيف يمكن لمنه بصري أن يتحول الى هذا الشكل؟

نوعية العصبونات البصرية (التخصص النوعي) :

إن كثيراً من الاكتشافات الهامة في هذه الأمور ناتجة من التجارب المخبرية عن النشاط الكهربائي للعصبونات الفردية للجهاز البصري للحيوانات . وقد اتخذت الأبحاث هدفاً لها هو اكتشاف المنبهات البصرية المميزة التي تتحسس عليها الخلايا العصبية الفردية . وفي هذه التجارب تم استعمال مساري مكروية (دقيقة جداً) ذات أطراف شديدة الدقة من المعدن أو الزجاج بلغت أبعادها في بعض الأحيان حدّ المكرون (جزء من ألف من المتر) حتى انه لا يمكن رؤيتها بالمجهر العادي، وبفضل هذه المساري تمكّن الفيزيولوجيون من مراقبة النشاط الكهربائي للعصبونات المعرولة .

الخلايا البصرية للضفدع:

يستطيع الفيزيولوجي بمساعدة جهاز آلي دقيق أن يُدخل مسرى مكروي في كتلة خلايا الجسم الحية للدماغ ومن ثم نقلها ضمن اجزاء قليلة من الملمتر حتى تتلاقى مع عصبون . وقد يضطر الى اجراء عدد غفير من المحاولات قبل أن يتمكن من وضع المسرى في مكان مناسب لأن الكتلة الدماغية تحتوي طرزاً أخرى من الخلايا المحشورة بين العصبونات . وفي النهاية يتوصل المسرى إلى الاتصال مع العصبون . ويظهر هذا الحادث بفرقة مكبر الصوت المربوط مع المسرى بواسطة المجهرات الصوتية وتنشأ الفرقة عن مجموعة من التحريضات التي تميز نشاط الخلايا العصبية . فعند تبديلنا المصادر الضوئية أو عند وضعنا أشكالاً أخرى أشد تعقيداً أمام عيني الحيوان الخاضع للتجربة فإننا نلاحظ تبدلات في إيقاع نشاط الخلية «المتطاة» وبفضل هذه الطريقة تم اكتشاف وجود عدة أنواع من الخلايا، ترتكس كل منها بشكل انتقائي سواء على التغيرات النوعية في المنبهات أو على المواضيع الخاصة للشبكية .

لا بد من معلومة مرموزة للرد على احتياجات دقيقة .

في عام ١٩٥٩ انكب فريق من الباحثين في مؤسسة التكنولوجيا لولاية ماساوستش MIT على تطبيق هذه التقنية على الجهاز البصري للضفدع وكانت النتائج مبهرة . فكل العصبونات المنطلقة من الشبكية إلى دماغ الضفدع يمكن توزيعها إلى عدد محدود جداً من النماذج المتباينة :

أ - إن للخلايا من الطراز ١ - أي كاشفات التضاد - نشاطاً أقصى عندما يبقى الحد بين المنطقة الظليلة والمنطقة المنيرة ساكناً في الجزء من الحقل البصري الذي يغطيه العصبون المراقب (فكل عصبون بصري يرتكس على التنبيه في باحة معينة من الشبكية وعليه وحده) .

ب - إن الخلايا من الطراز ٢ - أي كاشفات الانحناء - ترتكس بشكل رئيس على الحدود القائمة والمقعرة وذات القامة الصغيرة في حقل بصري مقتصر (حوالي ٢ - ٣ درجات من زاوية النظر) كذلك فإن هذه العناصر لا ترتكس إلا اذا اخترق المنبه منطقة حقلها البصري . وينبعث أشد ارتكاس بواسطة بقع سوداء صغيرة عندما تنتقل هذه البقع بلا انتظام ويتوقف هذا الارتكاس إذا توقف الشيء المرئي عن الحركة .

ج- إن خلايا الطراز ٣- أي كاشفة الحدود المتحركة - ترتكس على أية حدود بين منطقة نيرة واخرى مظلمة عندما تنتقل هذه الحدود خلال جزء قليل من الاتساع نسبياً من الحقل البصري .

د- إن الخلايا من الطراز ٤- أي كاشفات التعتيم - ترتكس على كل تخفيف مفاجيء في الشدة الضوئية ، وهي كعصبونات الطراز ٣ ، على نفس القدر من الحساسية لمنبهات معنية في جزء متسع من الحقل البصري^(٨) .

أما النتيجة الغريبة لهذه التجارب فهي أن المعلومة المنبعثة من عين الضفدع الى دماغه تظهر مبكراً بشكل شديد الترميز . كذلك فإن الترميز يأخذ كل معناه بمصطلحات من حاجات البقاء للحيوان ، وتبدو كاشفات الانحناء (الطراز ٢) موجهة لإدراك الحشرات الطائرة كما أن الطراز (٣ و ٤) تبدو متخصصة بشكل مدهش لتحديد اوصاف الاقتراب المباغت لعدو مخاتل كبير .

ويبدو هذا الضرب من المعالجة المسبقة للمعلومة البصرية من قبل الشبكية متلائماً تماماً مع عضوية ، مثل عضوية الضفدع ، ترتكس مع محيطها بشكل شديد القولبة Stereotyp (نسخة متسخة) فالضفدع ليس له قشرة بصرية وقد اقتصر معظم دماغه البصري على السقف الضوئي البدائي من الجذع الدماغي الذي تحدثنا عنه سابقاً .

فالضفادع تتمتع بموهبة شديدة لالتهام الحشرات الطائرة بواسطة حركة سريعة ومحكمة من ألسنتها الخاصة . كما أنها نسبياً بنفس المقدرة على التملص من عبث أطفال البشر لكنها بالمقابل ليست شديدة الحيلة على ملاءمة تصرفاتها مع تبدل البيئة . فالضفدع يستكين للموت جوعاً إذا وضعت بسين قوائم الحشرات طرية الموت (إذا كانت عديمة الحركة) فبالنسبة الى عضوية كبده يبدو أن الكشف السريع لبعض أشكال حاسمة لها قيمة عظيمة بالنسبة لبقائه .

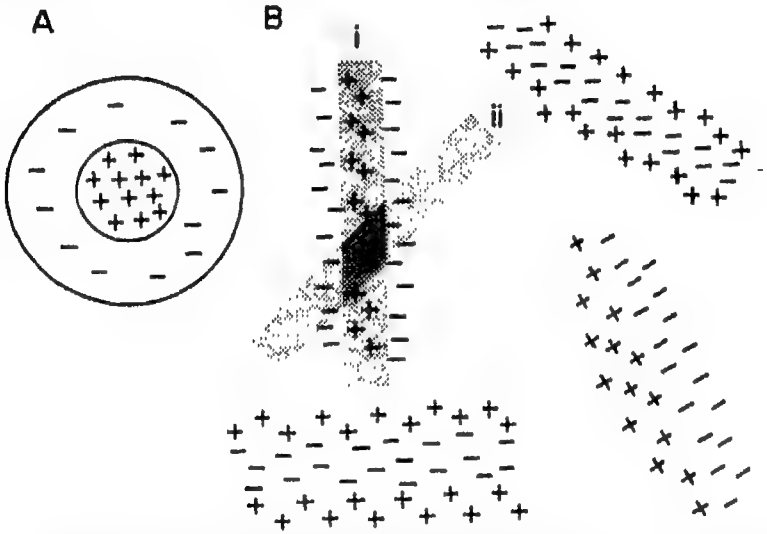
الخلايا البصرية للفقاريات الراقية :

تتلاءم الحيوانات التي حَبَّتْها الطبيعة بأدمغة أكثر تطوراً ، بشكل أفضل مع تغيرات البيئة وذلك بأن تتعلم تعديل سلوكها . وهكذا ففي الفقاريات الراقية تنطلق المعلومة من عينها سواء كانت أقل ترميزاً أو منقولة تحت شكل أكثر شمولاً بحيث تسمح للدماغ بملاءمتها وتأويلها تبعاً للمصالح المتغيرة حسب الزمن .

والمعلومة تُخصّص مكان المنبه

وقد أصبحت هذه النظرية موضعاً للثقة وبيّنت تجارب مماثلة، على الجهاز البصري للهررة والقردة (التي هي ثدييات مثلنا)، بأن المعلومة المنقولة بواسطة الأعصاب البصرية لهذه الحيوانات تعني خاصة المكان - نقطة التنبيه في الحقل البصري - أكثر مما تعني بالخواص الأكثر تجريداً من المنبه، فالعصب البصري للثدييات يصون الصورة التي تتساقط على فسيفساء متلقيات الشبكية، وأنه في مرحلة أكثر تأخراً - عند مستوى القشرة - يتم استخراج المعلومة من الصورة.

فالمكان من الحقل البصري، الذي ينطلق منه عنصر عصبي خاص يرتكس على المنبه، يسمى الحقل المتلقي من العصبون، أما الحقل المتلقي من الليفة العصبية المنطلقة من الشبكية فإنها تشبه بشكل نموذجي ما هو ظاهر في الرسم (٢ - ٥ أ).



الرسم (٢ - ٥) - أ - الحقول المتلقيّة لخلايا العصب البصري. عندما يسقط الضوء على المنطقة «+» فإنه ينزع إلى تنشيط الخلية. وعندما يسقط على المنطقة «-» فإنه يثبط الخلية. فالخلية المثلثة هنا ترتكس عندما يتم تنشيط مركزها بواسطة الضوء. أما الخلية ذات الطراز المعاكس («-» في المركز، «+» في المحيط) فإنها ترتكس إذا كان مركز المنبه أكثر عتمة من محيطه. فالعصبونات ذوات الحقول المتلقيّة المتمركزة من هذا الطراز ترتكس على المفارقات البصرية وعلى الخطوط وعلى الحدود.

ب - الحقول المتلقيّة لخلايا القشرة البصرية. فهذه الخلايا هي أيضاً حساسة للمفارقات لكن بسبب شكلها المتطاوّل فإنها تنشط بواسطة الخطوط والقضبان ذات التوجيه المناسب، وهكذا عندما يكون المنبه في الموقع (ي) ذي الاتجاه المناسب بحيث يتغلب التنبيه على التثبيط. أما في (ي. ي) فإن التثبيط هو الذي يتغلب وعند ذلك لا يرتكس الخلية.

وترتكس الخلايا المحيية، بمثل هذه الحقول المتلقية، على المصادر الضوئية الموجهة نحو أي نقطة من المنطقة المركزية (المعينة باشارات +) ويكون قطرها ما بين ١، ٠ - ١ مم في مكان معين من الشبكية. وتصون خلايا الشبكية خطوط الصورة نقطة بنقطة.

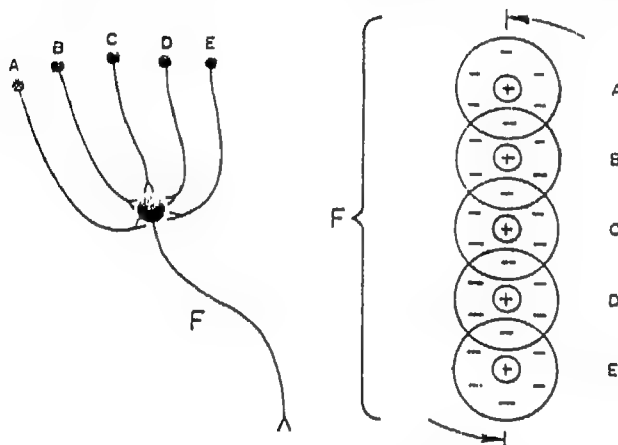
ثم الخطوط والحدود

ويحدث تبدل على مستوى القشرة البصرية: فالخلايا القشرية ترتكس خاصة على الخطوط وعلى الحدود، ونرى الحقول المتلقية النموذجية، هذه الخلايا من القشرة المخططة، ممثلة بواسطة الرسم (٢ - ٦ ب). وفي هذه النقطة من الجهاز البصري تكون الخلايا كاشفات الملامح: فتعطي المعلومة حسب الخطوط والحدود الموجهة في اتجاه معين وفي أمكنة محددة من الحقل. وعند مستوى القشرة فإن طرازا بسيطا، من التقارب التشريحي للعصبونات الموردة الخاصة بالحقول المتلقية المجاورة، يفسر تشغيل

التسائل العصبي

كاشفات الملامح الرسم (٢ - ٦). الحقول المتلقية

أخيرا الاهتداء



الرسم (٢ - ٦) - التسائل التشريحي لخلايا السبيل البصري نحو خلايا القشرة البصرية فهذا الترتيب الذي يميز الاسقاطات على القشرة البصرية يتمتع بكل خواص الكاشفات القشرية للخطوط. فخلايا العصب البصري من (أ إلى هـ) تتسائل (تنصب) على العصبون القشري (و) بحيث ان تنبيه أي منها يؤدي الى تنبيه القشرة (و). ان تنبيه معظمها يؤدي إثارة اشد لـ (و)، فالحقول المتلقية لهذه الخلايا هي ممثلة على اليمين. فالعصبونات الداخلة لديها حقول متلقية متركزة لكن مراكزها متردافة بحيث ان اي تنبيه يحدث في تلك المنطقة يصل الى الخلية القشرية (و).

أما فيما بعد القشرة البصرية الأولى، في المنطقة الثانوية المسبقة التخطيط فإن الحقل المتلقية ترتكس كذلك على الخطوط والحدود لكن بشكل أكثر تجريدا أي أن هذه الخلايا لا ترتكس على الخطوط الرائدة في نقاط معينة من الحقل بل على الخطوط التي لها الاهتمام المرغوب كيفما كانت وضعيتها في منطقة واسعة .
ويقدم لنا اكتشاف هذه الخلايا المجردة للقشرة حلاً للمشكلة المطروحة اعلاه حول التعرف على الشكل، كيفما كان المكان الذي يصيب فيه الشبكية دون أن نراعي موقعه الخاص في الحقل .

طريقة استخراج الملامح :

إن أكثر برامج الحاسوب نجاحا في التعرف على الأشكال يقوم على طرق استخراج الملامح . وتشكل لائحة ملامح تمثيلا مجرداً للشكل ، فلا بد للخلايا مسبقة التخطيط أن تشتغل مثل كاشفات الملامح في الحاسوب . على أن بعضا من هذه الخلايا لا يرتكس إلا على الخطوط التي تنتقل في اتجاه معين كما أن أخرى ترتكس بشكل أشد على الأركان والزوايا^(٩) .

وبما أن الخلايا البصرية القشرية تحوز مثل هذه النوعية فإن ذلك يسمح بافتراض إمكانية وجود خلايا في ركن ما من الدماغ يمكنها أن تتجاوب مع خاصيات أكثر تجرداً من منه بصري . ويبدو أن سياق استخراج الملامح ، على مستوى القشرة البصرية ، يشكل المرحلة الهامة الأولى من الآلية العصبية لإدراك الأشكال .

إنه من الأمور المغرية أن نتأمل فكرة التقارب التشريحي . ولم لا نتأمل المدى الذي يمكن أن تصل إليه؟ يمكننا أن نتصور تسلسلا طبقيا منظما من مجموعات من كاشفات الملامح المحببة بنوعية متزايدة الكبر (من حيث الملامح التي ترتكس عليها) وبشمولية أكثر فأكثر اتساعا (من حيث ضروب القامة واهتداء المنبهات التي يتقبلها) . وقد يحدث أن بعضا من هذه الخلايا لا يرتكس إلا على مرآى شيء أصغر يخترق الحقل بشكل أفقي، وإن هذه العصبونات وأخرى مماثلة لها تتقارب نحو خلية أكثر إحكاما لا ترتكس مثلاً إلا عند وجود سيارة فوكسفاجن صفراء^(١٠) لكن هذا المفهوم لعصبون الفوكسفاجن الصفراء يبدو قليل الاستساغة من عدة نواح^(١١) .

٩ - Wiesel and Hubel, D, «The Visual Cortex of the Brain» Scientific american No V 1963

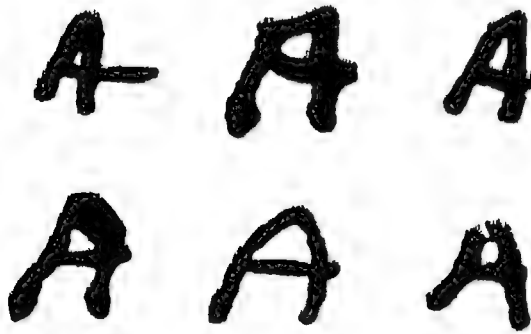
١٠ - التلاؤم مع اللون والتوجه مساهمة دراسية في اجتماع جرى في سان جونس - كندا - نيوفونلاند Barris, C.S Orientation Specific colour Adaptation

١١ - Weissstein, N. : Beyond the Yellow Volkswagen Detector and the Grandmother cell

(Potomac Md Erlbaum 1974) R S Sosis

جحيم، وتحليل الملامح :

لقد قام الدليل الجيد الأول المبرهن، على إمكانية حاسوب متقن على القيام بالتعرف على نماذج بشكل شديد التكلف، بفضل برنامج عُمد باسم «جحيم» وتم إنجازه عام ١٩٥٩ من قبل «اوليفر سلفريدج». وباعتبار ان هذا البرنامج كان قائماً على كشف الملامح، فيمكننا اعتباره وكأنه يشتغل بطريقة مماثلة للقشرة الدماغية البشرية ولقد كان «جحيم» قادراً على أمور مختلفة كان من بينها تحديد الاحرف المخطوطة باليد - أحرفاً مماثلة لتلك الموجودة في الرسم (٢ - ٧). وكان البرنامج قادراً ايضاً على استخلاص تعليم من تجربته المدركة وتحسين نتائجه. «فجحيم» كان يشتغل بواسطة شبكة من 32×32 عنصر تقوم بدور الشبكية له: فإذا ما كان هنالك شيء خاص للتعرف عليه فإنه يتمثل بالنسبة للحاسوب على هيئة صورة مشكّلة من «1» أو «0» على الشبكة، حسبما يكون عنصر الشبكة مكشوفاً أو مغطى بواسطة النموذج، ويعمل برنامج الحاسوب على هذا القالب لاستخراج ملامح النموذج. مثلاً، عدد تقاطع الخطوط أو وجود (أو غياب) زاوية منقطعة في الأسفل.



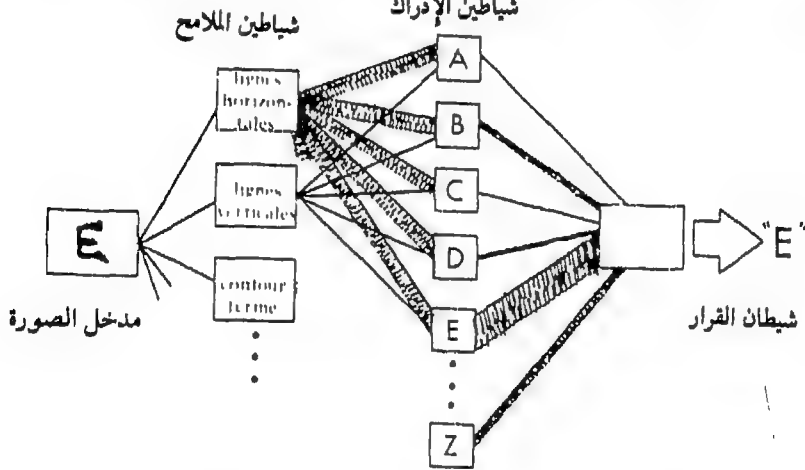
الرسوم (٢ - ٧) عيّنات سهلة المعرفة من حرف A مكتوبة باليد. ومع انها مختلفة عن بعضها إلا أنها جميعاً تم التعرف عليها من قبل «جحيم».

حسب V S Noissen في «النفسانية الادراكية» نيويورك 1987 Appleton- Century- Crafts

وهكذا كان البرنامج يتوصل الى إقامة لائحة بحاجيات النموذج المسقط على شبكيته . ومن ثم تجري مقارنة هذا النموذج «على التوازي» مع لوائح نموذج للملامح المميزة لكل موضوع يُراد من الحاسوب ان يخزنه في ذاكرته . واللائحة «النموذج» التي سوف يجري اعتبارها جواباً هي تلك التي تنطبق بالشكل الأمثل على اللائحة المجهزة من قبل الصورة المتلقاة بواسطة الحاسوب .

«شياطين ملامح» و«شياطين إدراك» و«شياطين قرار»

يُبين الرسم (٢ - ٨) مشهداً نزوياً لهذا التوازي الممثل هنا، وكأنه مجموعة من «الشياطين» يمكنها أن تقذف حممها جميعاً في وقت واحد، إنها «جحيم» وبما أن الشياطين شديدة الأنانية فإن كل واحد منها يسعى نحو إشارة تمثله على اللوحة المسقطة على الشبكة ويأخذ بالصراخ الشديد عندما يجدها ثم يزعم بشدة أعظم



الرسم (٢ - ٨) - «جحيم» هو برنامج لحاسوب يتعرف على الأشكال ، فالصورة المعروضة (حزماً مكتوبة) تتحلل من قبل «شياطين الملامح» وكل واحد من هؤلاء يصرخ بالشدة المناسبة حسب درجة تعرفه على الصورة (والشياطين شديدة الأنانية) والشياطين المدركة تصفي لشياطين الملامح ، فالشيطان المدرك يصرخ منذ ان يسمع نداء لواحد من ملامحه الخاصة . ويتجمع كورس الصرخات (الجحيم) من قبل شيطان القرار الذي يتنبأ بالحرف المعروض . وقد يأخذ شيطان القرار بعين الحسبان العوامل الخارجية مثل الحرف السابق للحرف الجاري تحليله .

عندما يتأكد من رؤية إشارته وفي النهاية يأتي «شيطان القرار» حتى يقدر كل صرخة (لأنه حتى بين الشياطين فإن بعض الآراء تكون أشد جودة من أخرى) ومن ثم فإنه يتخذ قراره. كما أن «شياطين الإدراك» تقدر أيضا صرخات «شياطين الملامح» في مستو أدنى. ولا يستنتج البرنامج خبرته من التجربة إلا بعد إحكام القرارات في مختلف المراحل على أساس من النجاح والخطأ في تحديد النموذج.

لقد كانت أداءات «جحيم»، في تحديد الأحرف المخطوطة باليد، مشرفة جدا: فخلال مجرى إحدى الروايز فإنه لم يخفق إلا في ١٠٪ من التحديدات بالمقارنة مع البشر المنافسين. مع أن ذلك البرنامج لم يكن إلا محاولة أولى، أما انظمة التعرف على الأشكال الأكثر تقاسماً وتكلفاً فقد تم تنفيذها بشكل أكثر إحكاماً فيها بعد، وقد تبين بأن كشف الملامح هي طريقة ذات قيمة معتبرة بالنسبة لمعظم هذه البرامج، ومن الغريب أن نتأكد بأن «جحيم» قد تم اختراعه في نفس الوقت الذي جرى فيه اكتشاف كاشفات الملامح من القشرة البصرية الدماغية^(١١).

نظرية الترددات الفراغية

تفترض بعض النظريات الحديثة بأن الملامح المستخرجة، بواسطة جهاز الرؤية البشري، قد تكون مجموعة «الترددات الفراغية» التي تشكل الصورة، إذ أن تحليل التردد الفراغي مائل للطرق المستعملة من قبل المهندسين الإلكترونيين لفك تركيب موجة معقدة (موجة هاتف اللاسلكي أو الموجة الصوتية) إلى عناصرها من الموجات البسيطة. ففي حالة الرؤية يمكننا الحديث عن نموذج مركب من موجات ذات لمعان: فالموجات التي تعلو فوق المناطق المضئية تنخفض فوق المناطق الداكنة بحيث أن التفكيك الرياضي لموجة معقدة يؤدي إلى لائحة من الترددات الفردية (دورات بدرجات من زاوية الرؤية) وهي التي تشكل النموذج التام. وتسمى هذه اللائحة «طيف التردد الفراغي» وهي التي قد تلعب دور فهرست الملامح في ترسيمة التعرف على الأشكال. وهناك نظرية شائعة تساند القول بأن كاشفات الملامح القشرية تعكس جزئياً آلية استخراج المعلومة على التردد الفراغي انطلاقاً من النماذج البصرية^(١٢).

١٢ - التعرف على الأشكال بواسطة الآلة. في مجلة العالم الأمريكي آب ١٩٦٠

Selfridge O.B., Nelsser V. Patter Recognition by Machine

١٣ - تطبيق مجموعات «فوربيه» على الرؤية بالمشبك - لندن ١٩٦٨ - وكذلك كيف يبدأ الجسم

التساوي الكموني والمخططات العصبية :

إن عددا معينا من الوقائع يجعلنا نفترض بأن الدارة العصبية المعنية في التعرف على الأشكال هي أشد تعقيدا وعتامة (بمصطلحات من حالة معارفنا الحالية) مما يمكننا توقعه ، هذا إذا لم نأخذ بعين الاعتبار الا البراهين المتوفرة لدينا بخصوص ترميز الملامح . وقد تم اكتشاف هذه الوقائع الأساسية منذ حوالي ثلاثين عاما بفضل مجموعة من التجارب قام بها فيزيولوجي الاعصاب «كارل لاشلي» .

تجربة «لاشلي» حول تموضع الذاكرة

كان لاشلي يبحث عن موضع في الدماغ يحدث فيه تخزين التسجيل المادي ضمن الذاكرة (إنغرام حسب تعبيره) وكذلك عن المنطقة الخاصة التي يأوي إليها التمثيل العصبي لتجربة بصرية وعن مكان ذكرى إدراك الفرق بين موضوعين .

وقد تضمنت تقانة «لاشلي» نزع قطع من دماغ جرذ بعد تدريب هذا الحيوان على الاختيار بين بابين للحصول على الطعام . وكان كل باب مزخرف بشكل هندسي مختلف ، وتعلم الجرذ المجوع ، التعرف على الزخرف الذي يؤدي به الى مكان الغذاء . وكان «لاشلي» يفكر بأن سياق اكتساب المعرفة لا بد أن يتطلب تعديلا في الأنسجة الدماغية، لأن ذلك التبدل ، بمصطلحات من علم الأعصاب ، هو من ميزة الذاكرة . وقد سعت طريقة «لاشلي» الى نزع أجزاء مختلفة بترتيب منظم من القشرة البصرية لدى حيوانات مختلفة لاكتشاف المناطق اللازمة لتذكر إدراك الفرق البصري المكتسب وقد افترض لاشلي بأن «الإنغرام» لا بد أن يتواجد في القشرة البصرية لأن التخریب الكلي لهذه المنطقة يجعل الجرذ عاجزا عن إدراك الفرق البصري البسيط بينما أن تخریب مناطق قشرية أخرى لا تظهر لها نتائج على نفس الدرجة من الخطورة .

النتيجة : إن الإنغرام في كل مكان

على أن النتيجة التي استخلصها «لاشلي» من هذه التجارب كانت بأنه ليس للإنغرام من موضع خاص، ولذا فإنه موجود في كل مكان . لقد توصل لاشلي إلى نزع ٨٠٪ من القشرة البصرية للجرذ دون أن يجعله عاجزا عن عمل ما قد تعلمه . فطالما

المخطط باعادة بنية العالم المرئي مجلة العلوم العدد ١٩٧٣ لعام ١٩٧١ الصفحات ٧٤ - ٧٧

Campbell F. W. Robson J.G. «Application of Fourier Analysis to the visibility of Gratings

Pollen D.A. Lee J.R. Taylor J.H.

بقيت نتفة صغيرة من القشرة البصرية - اينما كان الجزء المصون - فإن الجرذ كان يتوصل الى ادراك الفرق . واستند «لاشلي» على هذه النتائج، وعرض مادعا: مبدأ تساوي الكمون للنسيج القشري الذي يفترض بأنه في منطقة فعالة (مثل القشرة البصرية) فإن أية قطعة من النسيج هي مساوية لأية قطعة أخرى في قدرتها على تمثيل السلوك المكتسب . وقد عني المبدأ بأن الإنغرام غير متموضع في مجموعة خاصة من العصبونات بل أنه موزع في كل القشرة البصرية^(١٤) .

ولم تقتصر نتائج هذا الاكتشاف بالنسبة لـ «لاشلي» ومريديه على الذاكرة لوحدها، بل أن تساوي الكمون حسب آرائهم يعني بأن كل سياق يضم التعرف على الأشكال، كيفما كان، لا بد أن يكون هو ايضاً متوزعاً على كل القشرة وغير مقتصر على سبل منعزلة . ولم تجر البرهنة على هذا الحادث بواسطة تجارب «لاشلي» فحسب، بل أنه بدا منطبقاً ايضاً مع الملاحظات على تساوي المنبهات في التعرف على الأشكال، فيما أنه يمكن التعرف على موضوع في أي مكان كان من الحقل البصري فذلك يبرهن، حسب لاشلي، عن وجود سياق عصبي يشارك فيه بالضرورة مجموع النسيج القشري، فإدراك الأشكال لا بد أن يستدعي نشاطات عصبية تتفوق على الاثارة المحلية .

تأثير التكميل :

فاليوم وعلى ضوء ماعرفناه عن استخراج الملامح تبدو الحجة الأخير واهية . لكن هنالك حادثاً بصرياً بشرياً آخر كان «لاشلي» قد قارنه مع تساوي الكمون عند الجرذ : أنه تأثير التكميل فعندما كان يتعرض جزء قليل من القشرة البصرية للانسان الى آفة نتيجة لجرح أو صدمة أو أن يصاب لفترة مؤقتة بتضييق الأوعية الدموية التي ترافق الشقيقة، فإن المرء يبدي منطقة عمى جزئي في حقله البصري تسمى (عتمة Scotoma) ويمكن الكشف عن المكان الدقيق للعتمة بواسطة مساليط ضوئية صغيرة، وعند ذلك يدلُّ تحديد موضع العتمة تماماً على الجزء من القشرة البصرية التي لحق الأذى بها، وهذا ومع ان المساليط الضوئية تكشف عن ثقب حقيقي في الحقل البصري اي عند نقاط يكون الإدراك فيها معدوماً لكن الأشخاص المصابين بالعتمة

١٤ - البحث عن الانجرام في موضوع الآليات الفيزيولوجية في السلوك الحيواني

Lashley K.S. «In search of the Engram 1950 New York Cambridge university press

لا يلاحظون ذلك بصورة عامة إذ أنهم «يكملون» أي يملؤون المنطقة العمياء بحيث لا يبدو فيها عدم اتصال مع بقية الحقل البصري .
وكان «لاشلي» نفسه يعاني من الشقيقة المتكررة لذلك نراه يصف لنا تجربة شخصية من هذا النوع :

«اثناء حديثي مع صديق كنت أنظر إليه وجهاً لوجه عندما اختفى رأسه تماماً أما كتفاه وربطة عنقه فقد استمرت ظاهرة، لكن الخطوط الشاقولية لورق الجدران القائمة خلفه بدت وكأنها تضيق في ربطة العنق . وقد كشف الفحص السريري بأنني تعرضت لعمى كلي في منطقة تغطي حوالي / ٣٠° (من الحقل البصري) ، ومع أن وجهه الصديق الذي قام معترضاً لم يكن مرئياً ، فإنه كان من المستحيل علي أن أرى تلك المنطقة وكأنها فراغ عن الجدار المخطط أو على أي سطح آخر مزين بزخارف منتظمة»^(١٥).

إن لدينا جميعاً نقطة عمياء

يلعب تأثير التكميل دوراً شديداً الفعالية بحيث يتمكن من اخفاء حقيقة ان كافة البشر لديهم بشكل طبيعي نقطة من العمى في الحقل البصري : إنها القرص البصري وهو جزء من الشبكية وعلى زاوية ١٥° من النقرة التي تدخل منها الأوعية الدموية المغذية للشبكية وحيث تنطلق منها الألياف العقدية التي تشكل العصب البصري، وبما أنه لا يوجد في هذه المنطقة مخاريط ولا عصيات لذا فإنها عمياء ويمكنكم ملاحظة ذلك إذا أغلقت إحدى عينيكم وانت تحدقون في نقطة ما من الجدار بواسطة العين الأخرى، ثم خذوا قلماً على طول ذراعكم وقربوه من نقطة التحديق ثم انقلوه تدريجياً نحو خارج الحقل البصري على أن تستمروا في التحديق بالنقطة المذكورة اعلاه، وعندها فإنكم سوف ترون طارة القلم وهي تختفي لتظهر بعدها وكأنها تنبثق على محيط الحقل البصري ، وبما أننا غير واعين لهذه الفجوة في رؤيتنا مما يعطينا دليلاً آخر عن تأثير التكميل .

وتدل الاكتشافات التجريبية . «للاشلي» والتأثير التكميلي للمعتمة على وجود سياق رؤية منتشر، بمعنى ان سياق الرؤية غير مرتبط مع الشبكات النوعية للعصبونات ومازال هذا السياق لغزاً إلا أننا اكتشفنا هكذا نماذجاً هاماً مع التقانة الحديثة للهولوجرامات .

١٥ - طرق التكميل الدماغية التي تقترحها ظواهر العتبات في الشقيقة . لي ارشيف علم الاعصاب والعلاج النفسي العدد ٤٦ الصفحات ٣٣١ - ٣٣٩ لعام ١٩٤١ .

Lashley K.S. Patterns of cerebral integration

جهاز الهولوجرام :

إن الهولوجرام جهاز ضوئي يستعمل شعاع «ليزر» لتسجيل وتظهر الصور البصرية ذات الأبعاد الثلاثة . والتصوير الهولوجرافي يشبه التصوير الفوتوغرافي من حيث ان الطريقتين تسجلان المعلومة البصرية على اللوحة . لكن بينما نرى التصوير الفوتوجرافي العادي يسجل الضوء المنعكس عن كل نقطة من الشيء على نقطة وحيدة من الفلم ، فإن كل نقطة من الهولوجرام تسجل الصورة بأكملها . وبمعنى آخر، إن الهولوجرام يثبت كل مجموعات الأمواج الضوئية المنعكسة عن الشيء . وتتخزن المعلومة على شكل هدب متداخل مسجل على لوحة فوتوجرافية . ويسمح إسقاط الهولوجرام ، بواسطة شعاع ليزر مضىء يخترق اللوحة ، بأن يعيد بنية الصورة الأصلية .

وإن ميزات التصوير الهولوجرافي عديدة ، بالنسبة للطرق الأخرى من التخزين الفوتوغرافي للصور ، وهي :

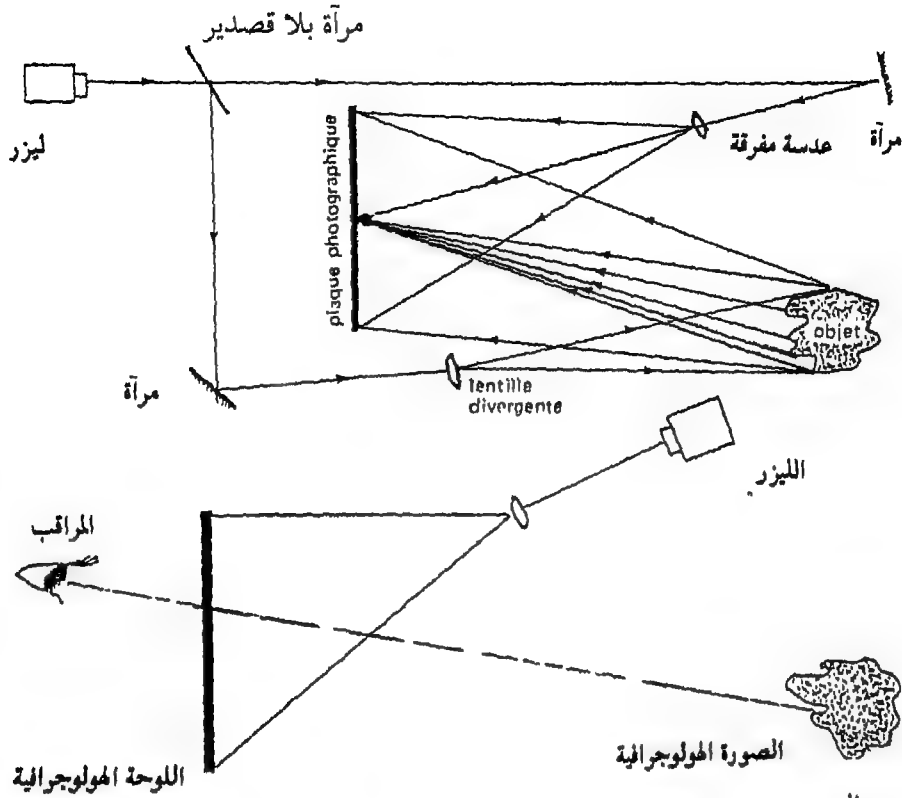
١ - إن معلومة الهولوجرام هي ذات أبعاد ثلاث كما أنها غير محدودة بمستوى بؤري واحد فالمرء الذي يشاهد اللوحة في المكبرة يمكنه ان يحدّق في عدة مستويات من عمق حقل الصورة المبينة كما يمكنه ، ضمن نطاق معين ، ان يشاهد في العمق حول حواف الصورة .

٢ - يمكن خزن عدد كبير من الصور ، على شكل هدب متداخل ، على نفس اللوحة الفوتوجرافية ، وتحدد زاوية الورود لشعاع الليزر وطول موجاته الصورة الخاصة المقامة بواسطة الهولوجرام^(١) (انظر الرسم ٢ - ٩) .

٣ - إن الهولوجرام نظام ثابت وأكيد فالمعلومة التي يضمها ، يجري توزيعها وتظهرها على شكل هدب تداخلي على كل اللوحة الفوتوغرافية ، بحيث أن كل قطعة من الهولوجرام مهما بلغ صغرها تكفي لإعادة بناء الصورة الكاملة . فتخريب اجزاء من الهولوجرام لا يغيب إلا (عدد التفاصيل المرئية) في الصورة المقامة .

١٦ - في مجلة «العلمي الأمريكي» لعام ١٩٦٥ صفحة ٢٤ - ٣٥ .

Leith E.N., upatnieks.J. Photography by laser



الرسم (٢ - ٩) - الهولوجرام:

أ - التنفيذ - ينقسم النور الناتج عن الليزر الى قسمين بواسطة مرآة بلا قصدير، وهكذا نحصل على حزمتين تواترهما متساو تماماً. ينتشر البصيص الأول بعد انعكاسه على مرآة أو عدة منها بواسطة عدسة حارقة بحيث يعطي حزمة تضئ كل اللوحة الفوتوغرافية. أما البصيص الثاني فإنه، بعد معالجته كما ذكرنا، يضئ الشيء المراد معالجته والذي يث هذا الضوء في كل الاتجاهات وخاصة باتجاه اللوحة الفوتوغرافية. وهكذا تترامم في كل نقطة من اللوحة موجتان ضوئيتان من نفس التواتر لكن طوريهما يكونان تابعين للمسار المعبور وبالتالي لشكل الشيء المعالج. وبعد تظهير اللوحة نحصل على الهولوجرام الذي يبدو لنا على شكل سطح متموج لأنه مصنوع من اهداب (كشاكش) متداخلة شديدة الدقة.

ب - استرداد الصورة انطلاقاً من الهولوجرام، ننتزع الشيء. ونضئ الهولوجرام بنفس الحزمة المرجعية - الناتجة عن الليزر - المستعملة لأخذ المنظر، فتدخل هذه الحزمة مع الهولوجرام فينبعث الضوء من جديد في نفس الاتجاهات وينقسم الشدات التي كانت عند التسجيل، فالمشاهد الناظر خلف اللوحة يرى ظهور صورة الشيء (الحقيقية أو المجسمة) خلف اللوحة في المكان الذي كان فيه الشيء عند أخذ المنظر.

(الرسم مستمد من مجلة النفسانية العدد ١١٢ لشهر أيار ١٩٧٩).

العلاقة بين الهولوجرام والبصر :

إن العلاقة بين الهولوجرام والفيزيولوجيا العصبية للبصر واضحة . فهذه الخاصية الأخيرة هي بالضبط تساوي الكمون الغامض المكتشف من قبل لاشلي في القشرة البصرية .

وهناك أشكال أخرى من الطريقة الهولوجرافية . ففي وسيلة مسماة «الهولوجرافيا بالتشارك» يعكس الليزر فيها شيئين (أ وب) يقوم كل واحد منهما بدور موجة مرجع للآخر، وذلك يعني أنه بدلا من إدخال شعاع ليزر، منعكس من قبل الشيء أ، وعند ذلك فإن هدب التداخل المعقد هذا، يشكل الهولوجرام . فبواسطة هذا الجهاز يكون الشعاع المنعكس من الشيء أ ضروريا لإقامة المشهد انطلاقا من هولوجرام الصورة الوهمية لـ ب^(١٧) .

الهولوجرافيا بالتشارك، نموذج البصر

تقدم الهولوجرافيا بالتشارك نموذجا رؤوياً فناناً للسياقات الدماغية التي تضم الرؤية، لأنه فضلا عن حادث تساوي الكمون الذي تعرضه، فإنه من الممكن استعماله كنظام للتعرف على الأشكال، ففي بعض طرز الهولوجرام بالتشارك يمكن لأهداب تداخل مختلفة، ناتجة عن انعكاس شعاع ليزر من نفس الشيء (الموضوع) ، ان تقيم نفس الصورة الهولوجرافية . وقد تم التوصل بنجاح الى إقامة هولوجرامات، منارة بالاسقاط الليزري لوجه بشري، فإنها ترتكس وتقدم صورة ضوئية لاسم الشخص وبما أنه يمكننا تخزين عدة صور في نفس الوقت ضمن الهولوجرام لذا فإن الجهاز يسمح بالتعرف على عدد كبير من الأشكال .

وباعتباره محدداً للأشكال فإن الهولوجرام بالتشارك لا يولي اهتماما للوضعية فقليلا ما تهتمنا النقطة التي يتقوّلب فيها الهولوجرام على الصورة . وبالواقع بما أن المعلومة موزعة ومُظهرة على الهولوجرام بكامله فإن الصورة يمكن إعادة بنائها انطلاقا من أي جزء كان من اللويحة مع العلم أن الهولوجرامات تولي اهتماما للبعد : وهكذا فإن تبدلات توتر الليزر تعدّل من قامة الصورة المبتغاة .

١٧ - مجلة الاتصالات الضوئية شهر ٩ ١٩٧٣ الصفحات ١٥٦ - ١٦٠ .

Mager, H.H. - Wess, O - Waidelech, W- Sequential Associative Information Storage and Reconstruction in Holographic Circuit

ويفسر الهولوجرام بالتشارك ايضا تأثير التكميل فقد قلنا فيما سبق بأن العين ترسل مجموعة من «الصور الفورية» الى القشرة البصرية - فسيفساء من العالم البصري وليس الصور الكاملة التي نميزها. فيأتي الهولوجرام ويحل المشكلة. فقد تم صنع هولوجرامات بالتشارك تتداخل فيها مشاركة أجزاء مختلفة من نفس الصورة بعضها مع البعض الآخر بحيث أن الصورة بكاملها تظهر عندما ننير الهولوجرام اعتبارا من أي جزء من الصورة المتلقاة (والطراز الآخر من تأثير التكميل، وهو الخاص بالعتات المنضوية في الهولوجرام، هو ايضا خاصية لكل الهولوجرامات لأنها كلها محببة بتساوي الكمون).

فما أن تم اختراعه حتى أصبح الهولوجرام طرازاً للبصر يقدم لنا التصوير الهولوجرافي مثالا آخر عن التأثير الغريب للتقدم التقني على البحث العلمي، فلم يكن قد مضى على ابتكار هولوجرام الليزر أكثر من عامين حتى برهنت عدة نظريات عن الدماغ بأنه يمكن استخدام الاختراع كنموذج للسياق الدماغية التكميلية المعروض من قبل «لاشلي»^(١٨) وكان أحد المنظرين عالم الطب العصبي النفسي «كارل بريسام» الذي فكّر بأن السياقات الدماغية مماثلة للهولوجرام لذا فإنها أساساً لكل تجاربنا الواعية وأنها تفصل هذه الأحداث عن معظم الوقائع العصبية اللاواعية^(١٩).

هذا وقد قدّم اقتراح آخر بأن «موجات» التحريضات العصبية يمكن استخدامها كأساس للتصوير الهولوجرافي، وبالواقع فإن «لاشلي» بذاته، مع أنه لم يكن لديه آنذاك مثال الهولوجرام، فكّر قبل سنين عديدة بأن أهداف التداخل الكهربائي الناشئة عن عدد جَمٍّ من العصبونات قد تجهّزه بالآلية التي كان يبحث عنها. ومع ذلك

١٨ - بعض مظاهر الذاكرة

Pribram K.H. Some Dimensions of remembering J. Gaito (New York Appleton- century - Crofts) 1966

Westlake P.R: the possibilities of neutral holographic processes within the Brain 1970

Julesz B- Pennington K.S. «Equally distributed Information Mapping: an analogy to holograms and Memory. In Journal of optical Society of America 1965, 55, 604

Pribram K.H: Languages of the Brain Englewood Cliffs, N. J. Prentice hall, لغة الدماغ

1971

تبقى مشكلة معنوية هامة هي مسألة معرفة الشيء الذي يعادل شعاع الليزر في الدماغ؟ وما هو المعادل العصبي لجهاز يثبت موجات مضبوطة متناسقة أي على طور، إحداهما مع الأخرى؟ ولم تجر ملاحظة أي من هذه الظواهر في الدماغ كذلك فإن للموجات الدماغية تواتراً شديداً القصير مما يمددنا بجمع من المعلومات كافية لأنظمة هولوغرافية. وقد برهن بعض المنظرين ترسيماً بأن شبكات العصبونات قد تقدم لنا كل خواص الهولوجرامات دون أن تكون هنالك حاجة لشعاع الليزر لكن لم يجز تجريب هذا الاحتمال النظري بواسطة صور حقيقية كذلك لم تجر ملاحظته في الأدمغة.

ويبدو أن نجاح الفرضية الهولوغرافية عائد إلى طبيعته الدخيلة، وإلى إمكانية تفسير الوقائع مثل تأثير التكميل للعتمة. أما تحول التحريضات العصبية إلى تجارب بصرية فإنه يبدو لنا غامضاً وكأنه مكنة آتية من قصة خيال علمي، ولهذا فإن الأسس الطب - عصبية لسياق الرؤية قد تبدو على نفس الدرجة من التعقيد والصعوبة على الفهم، هي ومبادئ الهولوجرم، وبمقدار ما تمسي الهولوجرامات أكثر شيوعاً وبقدراً يتقدم طب الأعصاب فإن التماثل يبدو على نفس القدر من الإنحصار والفائدة مع المقارنات السابقة بين السياق البصري مع الأفلام وآلات التصوير.

العمه البصري :

لقد توضحت بشكل عجيب آليات إدراك الأشكال بواسطة الدراسات السريرية على أناس يعانون من إصابات في القشرة البصرية، وبما أن هذا قد تم عرضه في هذا الفصل فإن إصابات القشرة البصرية الأولية (القشرة المخططة) تسبب العتمة وهي نوع من الفراغات في الحقل البصري، فإن كانت العتمة على قدر بحيث تغطي كل منطقة الإسقاط البصري الأولى عند ذلك يحدث العمى الكامل، لكن إصابات المناطق مسبقاً التخطيط التي تحيط بالقشرة الأولية تحدث طاراً من العجز أشد غرابة هو العمه البصري.

وصف العمه البصري :

إن الأشخاص الذين يعانون من العمه البصري يميزون الأشياء التي تحيط بهم لكنهم يقعون عاجزين عن تحديدها انطلاقاً من المراجع البصرية بمفردها. إذ تعتبر ملكاتهم البصرية الأولية سليمة حيث لم تنكشف في معظم الأحيان أية عتمة عن

طريق فحص الحقل البصري بواسطة المساليط الضوئية، ولا يعاني المصابون بالعمه البصري عامة من اية صعوبة في تجنب الأشياء التي تتواجد في طريقهم .

كذلك فإن هؤلاء الأشخاص لا يظهرون بصورة عامة أي عجز فكري خطير : فروائزهم الذكائية عادية وهم قادرون على الحديث عما لا يستطيعون تحديده بصريا كذلك فإن كفاءتهم على تحديد الأشياء بواسطة حس اللمس تبقى سليمة . وقد كان التعبير المستعمل لوصف هذه الحالة هو : « العمى الذهني » أو « عدم الادراك » أما تعبير العمه البصري فقد تم ابتكاره (وهذا هو الأمر الغريب) من قبل «سيغموند فرويد» الذي كان آنذاك عالم اعصاب يافع فقام بأبحاث حول هذا الموضوع مازالت من أقدم الأعمال في هذا المضمار .

وفي الأصل كان يُنظر الى هذه الحالات على أنها برهان عن انفصال الوظائف القشرية الى مجالين أولهما «حسي» متدني والآخر «إدراكي» راقى . وكان يُظن بأن هؤلاء العمه البصريين هم إما عاجزون عن تنظيم أحاسيسهم الابتدائية بأشكال متناسقة أو أنهم عاجزون عن إعطاء معنى للشكل المدرك بالاستناد الى اشكال مستذكرة .

الخلافات حول سببه :

فالمرحوم العصب - نفساني الروسي الكسندر لوريا الذي درس طوال سنين عديدة تأثير الإصابات الدماغية عند الانسان كان يظن بأن العمه البصري يعود بشكل جوهري إلى العجز في ضم الأجزاء الفردية لصورة، بغاية تشكيل كل موحّد «المريض الذي يبدي إصابة في المناطق البصرية الثانوية ليس بأعمى ، إذ أنه لا يزال بإمكانه رؤية الملامح المنفردة وأحياناً الأجزاء المختلفة للأشياء ، أما عجزه الحقيقي فهو أنه لا يستطيع أن ينظّم هذه الملامح الفردية في أشكال كاملة، وأنه بالتالي مضطر الى استنتاج معنى للصورة^(٢٠) وقد وضّح «لوريا» هذه البينة بواسطة حالة مريض كان يفحص بعناية رسماً يمثل زوجاً من النظارات وقد كان مرتبكاً لعدم تمكنه من الوصول لتحديد تلك الصورة فأخذ يحاول التكهن قائلاً : «هنالك دائرة . . . ودائرة أخرى . . . وهنالك عصا . . إنها عود في الوسط . . أي نعم . إذن لابد ان يكون هذا الشكل دراجة» .

٢٠ - الدماغ الفعال . Luria A.R. The Working Brain New York. Basic Books 1973 .

يتم إدراك الأجزاء لكن لا يتم إدراك الصورة المجملّة
لقد كان النموذج الأكثر دلالة من حالات العمه البصري بالنسبة «للوريا» هو
حادث نادر معروف باسم «شبه العمه Simulagnosie» ففي هذه الحالة قد يجري
التعرف على موضوع شيء إذا تمّ عرضه بمفرده، لكن الأمر لا يعود كذلك إذا أدخلنا
معه في نفس الوقت شيئاً آخر ضمن الحقل البصري، وحسب «لوريا» إن كل أشكال
العمه البصري تنشأ عن عجز في بناء أي تركيب للنموذج الداخلي للشيء المرئي
انطلاقاً من الأجزاء المدركة بشكل منفصل.

لكن علينا أن نبيّن بأن عجز هؤلاء المرضى يقتصر على الإدراك البصري،
فالأشخاص الذين يعانون من العمه البصري يتعرفون بشكل جيد على الأشياء
بواسطة اللمس ويحصلون على نتائج حسنة بروائز الفكر المنطقي والفهم الشفهي،
كذلك فإن لديهم كما يبدو ملكة إدراك الأحاسيس البسيطة في الحقل البصري.
هناك آليات مازالت مجهولة

ومع ذلك فإن المعطيات السريرية، في الحالة الراهنة من معارفنا، ليست على
هذا القدر من البساطة فما زال هنالك خلاف هام قائم على مسألة معرفة إمكانية
تواجد الأعراض الكلاسيكية للعمه البصري بشكل مستقل عن العيوب الأولية
والصغرى للرؤية أو الأخوار الصغيرة في اللغة التي تصيب قدرة المريض في تسمية
الأشياء التي يراها فعلاً، فمثلاً إن هنالك ظاهرة شائعة عند العمه البصريين وهي التي
ندعوها «التعرف السلبي الكاذب».

وفي هذه الحالة يقوم المريض باللف والدوران حول الرد الصحيح إلى أن ينتهي
الأمر بالرفض، فنرى المريض أثناء استعراضه لصورة جرد يقول: «إن ذلك ليس
هراً». مما يدل بأنه يدرك بمعنى ما الموضوع المرئي لكنه يصنع تشاركات شفعية غير
مناسبة. كما أن هناك مشكلة أخرى تضيف مزيداً من التعقيد على تأويل العجز
المتبين: فلا نعلم إن كان هنالك صنف أو عدة أصناف من العمه البصري^(٢١)، لكن
الأمر الذي يؤكد عليه الخلاف الطب - عصبي قبل كل شيء هو أن الآليات الدقيقة
التي تديرها المناطق البصرية الثانوية للقشرة الدماغية تبقى مجهولة بشكل عظيم.

٢١ - هنا الخلاف كان موضوعاً للنقاش في «Shattered Mind» الفكر المخرب من قِبل Gardner H.

New York Alfred A Knopf 1975

وكذلك في Brown, J. ' Aphasia, Apraxia, Agnosia: Clinical and Theoretical Aspects Springfield,

111, Charles c. Thomes 1972

حالة خاصة ، عمه الوجوه :

إن أحد الأشكال الأكثر غرابة في العمه البصري هو العمه النوعي الخاص بالوجوه البشرية وتلك حالة نادرة . وتعزى هذه الغرابة الطب - عصبية الى إصابات في القشرة القذالية والصدغية الخلفية للنصف الأيمن من الدماغ . فالتعساء الذين يعانون من هذه المشكلة هم عاجزون عن التعرف على وجوه أقربائهم بينما يظهرون وكأنهم يرون بشكل طبيعي كل الأنواع الأخرى من الأشياء ، وقد يؤدي هذا العجز بالمرء فيجعله غير قادر على التعرف حتى على صورته في المرآة .

وأن مجرد وجود طراز آخر بعيد الغرابة من العمه يجعلنا نفترض بأن هنالك في الدماغ مركزاً مخصصاً لإدراك الوجوه البشرية وذلك يبدو ومعقولا إذا أخذنا بعين الاعتبار ، الأهمية العظيمة لتعابير الوجه في التواصل ضمن إطار العلاقات الانسانية^(٢٢) كما أننا نعلم بأن الوجه هو الشكل الأول الذي يرتكس عليه بشدة صغار البشر^(٢٣) وبما أنه لا بد لنا يوماً من تمييز بعض الوجوه بلا تردد عن مئات من الوجوه الأخرى بالرغم من أن هذه الوجوه هي مواضيع بصرية شديدة التماثل فلن يكون الأمر مدهشاً بأن نكتشف جهازاً دماغياً خاصاً قد تطور ليسمح بالكشف عن هذه الفروقات الدقيقة .

وهناك دراسة أخرى قام بها «روبرت بين» عندما كان طالباً في (MIT) حيث سعى للبرهنة بأن عمّة الوجوه يشكل طرازاً منفصلاً من العجز ، وعلى ذلك فإن «بين» اختبر في عيادة طب - عصبية عدة مرضى يعانون من إصابات دماغية وكان نصف هؤلاء المرضى يعانون من إصابات في الجزء الخلفي الأيمن من القشرة ، أما النصف الآخر منهم والذي تم اعتباره بمثابة فريق مراقبة فقد كانوا مصابين في مناطق أخرى من القشرة . وقارن «بين» بين الفريقين من حيث قدرة التعرف على صور فوتوغرافية لأوجه بشرية . وقد جرى عرض جزء من الصور عليهم قبل عدة أيام فكانت (هذه الصور) بالتالي مألوفة لديهم أما باقي الصور المستعملة في الاختبار فقد كانت غير معروفة .

٢٢ - داروين والتعبير الوجهي : قرن من الأبحاث .

Ekman P Darwin and Facial expressions: A century of Research in Review New York Academic Press 1973

٢٣ - الإدراك البصري عند حديثي الولادة من خلال اختيار الأشكال في :

Fantz R.L. «Visual Perception From Birth As shown by Pattern selectivity Annals of the New York Academy of Sciences 1965, 118, 793-814

ومن جهة اخرى كان «يين» قد برهن قبل ذلك بأن الأفراد الطبيعيين يعرفون بشكل أقل جودة على الوجوه من مجموعة المراقبة لكنهم ينجحون بشكل أفضل من فريق المراقبة عندما تُعرض الصور عليهم مقلوبة .

ويفسر «يين» الأمر قائلا بأن الأفراد ذوي الفص الخلفي الأيمن المعطوب كانوا مضطربين لاستعمال دماغهم البصري العادي غير المتخصص في تحديد الوجوه لكن بما أن هذه المناطق غير المتخصصة ليس لها حس اهتمام شديد النمو لذلك فإن هؤلاء الأفراد لم يعانون في التعرف على الوجوه المقلوبة^(٢٤).

ولا يمكننا في الوقت الراهن إلا أن نتأمل آليات ، «المراكز البصرية الراقية» التي تتواجد فيها بعد القشرة البصرية الأولية ، ويبدو أن كل اكتشاف جديد يعمق اللغز لكن الجلي في الأمر هو أنه قد يكون هنالك أكثر من جهازين بصريين (قشري وسقفي) وأن السياقات التي تسمح لنا بالرؤية هي أكثر تعقيدا وتباينا مما تفترضه رؤيتنا الأولية للعالم.

النظر بواسطة الجلد :

إن إحدى المسائل الأولى المطروحة من قبل الفلاسفة والعلماء عن تشغيل الدماغ تخص ماهية الكيفية الحسية ، أي كيف يتمكن تنبيه لبعض الشبكات الحسية من أحداث إحاسيس بصرية بينما أن تنبيه لشبكات أخرى يؤدي إلى تجارب سمعية أو لمسية أو شمعية؟ ولقد صاغ ، الفيزيولوجي الألماني «جوهانس موللر» ، الرد المعاصر في القرن التاسع عشر ضمن نظريته عن «الطاقات العصبية النوعية» وتساند نظرية «موللر» القول بأن خاصية كل ليفة عصبية حسية هي في توليد الإحساس المناسب (ولقد أراد «موللر» ، بكلمة طاقة «كيفية») وكان يظن بأن الاختلافات بين الأعصاب الحسية لا بد أن يجري تحديدها بالمكان الخاص الذي تتصل فيه مع الدماغ .^(٢٥)

٢٤ - تعرف المرضى المصابين بإصابات دماغية على الوجوه : إنها ملكة مستقلة

Yin R. K. - Face Recognition by Brain Injured Patients: Adessocable Alirility
Neuropsychologia 1970 - 8- 395- 402

Boring E. G. Sensation and Perception in the History of experemintal Psychology (New - ٢٥
York Appleton - Century- Crofts 1942)

وفي ذلك العصر كان مذهب «موللر» عبارة عن تكديس ذكي للمعطيات الجديدة عن الوظائف الدماغية وكان بحاجة ضد الموقف الفلسفي القديم الذي كان يفترض بأن الأعصاب تنقل الى الدماغ نسخاً نوعية من المنبهات الخارجية وطبيعي أن مبدأه أصبح اليوم بدهيا .

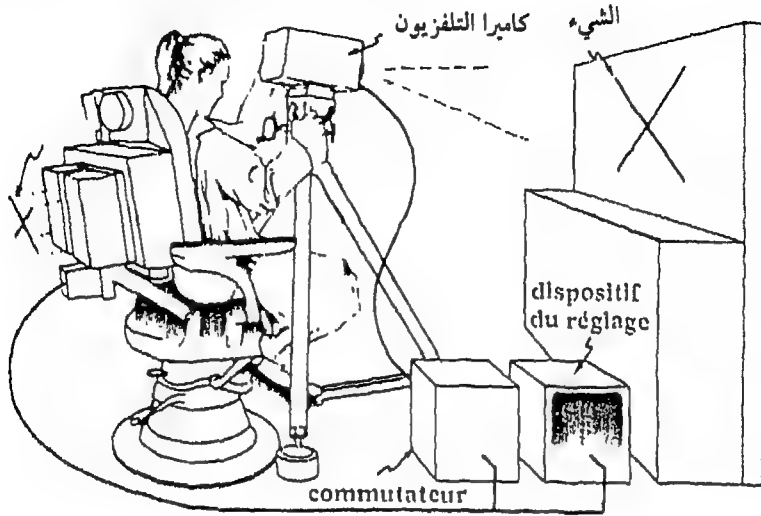
وميض أمام العينين

لقد كانت النقطة الجوهرية من برهان «موللر» قائمة على أن المنبهات المختلفة المؤثرة على نفس العصب تولّد دائماً كيفية حسية خاصة بهذا العصب : فمثلا ضربة على الرأس تسبب «طنينا في الأذنين» أو «وميضا أمام لعينين» ويمكنكم ان تقوموا بأنفسكم بتجربة تأثيرات التنبيه الآلي للعصب البصري بأن تغلقوا عينيكم في حجرة مظلمة وان تضغطوا بأصابعكم على أجفانكم قريبا من الزاوية الوحشية للعينين ، ولسوف ترون ظهور بقعة من الضوء في الزاوية الأنسية وتسمى هذه البقعة «توماض الضغط» وتنشأ عن الضغط الآلي على النسيج العصبي للشبكية . وحسب مبدأ الطاقات العصبية النوعية القائل بأن التوماض يحدث ، لأنه كيفما كان المنبه المسبب لنشاط العصب البصري فإنه ينتج عنه نشاط في القشرة البصرية حيث من المفروض ان يتعلق الأمر بتجربة بصرية .

وهناك محاولة حديثة لاختراع وسيلة تسمح للعميان بالرؤية وهي تعرض احتمالا يبطل مذهب «موللر» . وتستند هذه التقنية ، المسماة «الرؤية بالاستبدال» على جهاز يتضمن قالباً من اربعمائة هزأزترجم إشارة كاميرا التلفزيون الى شكل من التنبيه اللمسي على جلد الظهر (انظر الرسم ٢ - ١٠) ، وقد توصل العميان والمبصرون خلال الاختبارات المنفذة بواسطة هذه الأجهزة بعد قليل من التجربة ، الى تحديد الأشياء البصرية .

كذلك كانت لهؤلاء الأفراد «ارتكاسات تلافٍ» إذ أنهم كانوا يشيخون بوجوههم عندما تتضخم فجأة قامة الصورة اللمسية . فرد الفعل هذا عائل لمنعكس الخوف الناشيء عن التكبير المفاجيء للصورة الشبكية (الذي ينذر بصورة عامة عن اقتراب سريع) فعندما كان على هؤلاء الأفراد أن يحدّدوا هويات الأشياء بواسطة الكاميرا الثابتة فإنهم كانوا يحسّون بالأشياء وكأنها موجودة في ظهورهم ، لكن عندما

تنتقل الصورة على الظهر بواسطة ربح من اربعمائة جسم مهتز



الرسم (٢ - ١٠): جهاز استبدال الرؤية عند العميان: التلفزيون اللمسي، تتبدل صورة الفيديو بواسطة اهزازات المطبقة على ظهر الموضوع. (حسب الرؤية بواسطة الجلد،

D W White 9 Col Preeption and psychophysies 1970 7

كانوا أحراراً في تحريك الكاميرا لاستكشاف المنبه البصري فإنهم كانوا يدركون الأشياء وكأنها قائمة أمامهم^(٢٦).

٢٦ - الرؤية بواسطة الجلد في مجلة عام ١٩٧٠ العدد ٧ صفحة ٢٣ - ٢٧

White B.W. et coll Seeing With the Skin Preeption and Psychoplogies

يمكن للرؤية أن تتحقق أيضا بغير القشرة البصرية

مع ان التقانة في هذا الطراز من البديل البصري مازالت في مرحلة الطفولة فإنها تثير مسألة معرفة فيما إذا كانت سوف تقدّم في النهاية ، بواسطة جلد الظهر ، نفس الجودة من التجربة التي تعرضها الرؤية الطبيعية بواسطة شبكية العين ، ويبدو أن الاشخاص المختبرين بهذه التقانة يُظهرون رداً ايجابيا وبما أن التنبيه اللمسي يُحدث نشاطا أوليا قشرياً في المنطقة الجسدية الحسية للفص الجداري وليس في القشرة القذالية فيمكننا ان نستنتج بأن التجربة البصرية يمكن ان تنبثق من أنسجة عصبية غير انسجة القشرة البصرية وذلك يعيد النظر في نظرية الطاقات العصبية النوعية كما أنه يدل بأن الطريقة التي تجري معالجة المعلومة بواسطتها ، وليس مكان التنبيه في الدماغ ، هي التي تحدّد فيها اذا كانت التجربة الحسية سوف تكون بصرية أم سمعية أم لمسية .

وعلينا اليوم أن نعرف بأن «مولر» لم يُجب فعلا على السؤال الذي طرحه : بل انه قام ببساطة بإعادة تعريفه ، ومازلنا مستمرين بالتساؤل : لماذا تنتج بعض عصبونات الدماغ أحاسيس بصرية بينما تجعلنا عصبونات أخرى نسمع أصواتاً؟ وقطعا لا بد أن يكون الجواب معقدا وقد ينطوي جزئيا على دور التجربة المنقضية ومن المعقول تماما أن يكون الدماغ جديرا بإلحاق صفات فراغية بأحاسيس العصب البصري لأنه قد جرى ربط هذه الأحاسيس بمعلومة عن أمكنة الأشياء في الفراغ . أما أحاسيس العصب البصري فهي مربوطة مع كيفيات مختلفة تماما أي أنها تقوم على تعديلات في ضغط الهواء^(٢٧) .

٢٧ - هنالك تفسيرات محتملة لنجاح هذا الاستبدال في الرؤية والمثال على ذلك : فائناء التدريب على هذا النظام من الاستبدال تنشأ ارتباطات وظيفية بين الباحة الحسية - الجسدية للقشرة والمراكز البصرية للفص القذالي . وعلى كل حال بما أننا قادرون على تحديد الرسائل المرتسمة على ظهورنا فإن ذلك قد يبرهن بأن ارتباطات من هذا النوع تتواجد بشكل اعتيادي . لأنه لا يبدو من المحتمل أن يضاعف الجهاز الحسي - الجسدي جهاز الرؤية المتمتع هو أيضا بكاشفات الملامح أو الآليات الأخرى المعقدة التي ، كما تعلم ، تتضمن سياق التعرف البصري على الرسائل .

وهنالك وسيلة حسنة لتفريق النظريات الموجودة بعضها عن البعض الآخر وتكون بمعرفة فيها اذا كان الاستبدال البصري يحدث عند الاشخاص العمي بسبب تحريك في قشرتهم البصرية .

هل الرؤية سياق دماغي؟

يعطينا موضوع هذا الفصل فرصة لإعادة النظر في نظرية الهوية أي الفكرة التي انطرحت في الفصل الأول والقائلة بأن التجارب الذهنية الواعية وكذلك السياقات الدماغية هي أمرٌ واحد وذات الشيء. فهل الرؤية سياق دماغي؟ ولا بد لتطور المكينات القادرة على التعرف على الأشكال من ان يبرهن بدون أي شك على أن البصر، وهو المعتبر على أنه إمكانية النجاح في تحديد الأشكال المعروضة وتمييزها بواسطة السبيل البصري، يمكن تعريفه على أنه سياق عادي. فكيف يكون إذن وعي الرؤية؟

إن فيزيولوجية الجهاز البصري ونفسانيته معروفتان بشكل أفضل من أية وظيفة إدراكية أخرى للدماغ وذلك يعود إلى أهمية حاسة البصر في تجربتنا الواعية لكن هل يوجد بين كل الاكتشافات المنجزة اكتشاف واحد يدل على مكان التوافق بين الآليات البصرية والنفس؟ وكيف يمكن في الواقع أن تكون صورة العالم كما أراها أمرٌ واحد وذات الشيء كما هي بالنسبة لنشاط دماغي = (ياء المتكلم)؟

ففي الأمثلة المعطاة في الفصل السابق يجري اعتبار غرامة وكتلة من الجزيئات المعلقة على انها متماثلة، لأنها مرقوبة من نفس المكان في حالتين مختلفتين! من بعيد شديد أو من قرب شديد (أو أيضا بالتناوب إما بتكبير شديد أو بتكبير قليل). كيف يمكننا التحقق من نظرية الهوية

ففي مثال الهوية بين الوميض وحركة الجزيئات المشحونة بالكهرباء هنالك شرطين للملاحظة: أولهما بواسطة العين البشرية من مسافة معينة وثانيهما بواسطة مقاييس الفولط أو أجهزة القياس المماثلة الأخرى (على أن النتائج الأخيرة قد جرى تأويلها تبعا لافتراضات نظرية فيزيائية تؤكد صحتها ومعناها).

فإذا أردنا مثلاً تحديد فيما إذا كانت تجربة واعية مماثلة لسياق دماغي فإن علينا أن نلاحظ، بنفس الطريقة، هذه التجارب في حالتين مختلفتين، فكيف يمكن ان تكون هاتان الحالتان؟

فإذا فرضنا أننا نخترع جهازاً قادراً على كشف نشاط الأنسجة البصرية الدماغية ومن ثم نسخ هذه المعلومة بالصورة الفيديو المسجلة. فالمرء يتمكن بعد ذلك

من الرؤية المكبرة لشريط الفيديو ومقارنته مع التجربة البصرية التي قام بها .
(ولنفرض الآن بأن الذاكرة لا تشكل عائقاً لأن معظمنا قادر على تذكر تفاصيل عديدة
لماضٍ حديث). فإذا فرضنا أنكم ابتكرتم صورة تلفزيونية ذات بعدين فكانت تمثيلاً
صادقاً لمشهد رأيتموه تحت أعينكم لهنيئات خلت - أفلا تميلون للقول بأن الأحداث
الدماغية، التي كانت صورة الفيديو من تأليفها، هي ذاتها التي خضتم تجربتها؟ يبدو
لي ان الرد سوف يكون بالاجاب .

فكما في حالة الوميض، لا يكون للهوية من معنى إلا تبعاً لنظرية تفسر
تسجيلات المكنة، فما الذي كان سيحدث لو أن المكنة سجلت المعلومة المقدمة من
قبل العصب البصري؟ ففي هذه الحالة لن تكون النتيجة مذهشة جداً لأننا نعلم بأن
الشبكية تتساقط على القشرة بتوافق، نقطة بنقطة، على أنه إذا كانت الصورة
التلفزيونية منبثقة من مساري مزروعة في القشرة قبل المخططة ومترجمة حسب نظرية
تحسب حساباً لتبديل العناصر العصبية هذه؛ العاملة في التعرف على الأشكال، عند
ذلك يصبح التأكيد على الهوية معقولاً أكثر.

لكن إذا قبلنا بأن الرؤية هي سياق دماغي فإن ذلك لا يشرح لنا لا المنظور ولا
السياقات الدماغية، ويبدو أن نظرية الهوية تبرهن بأن حوادث دماغية خاصة تظهر في
حالة من الوعي البصري وأن حوادث أخرى لا تظهر، وذلك مما يثير مسائل هامة عن
وظيفة هذه الطبقة الخاصة من الحوادث الدماغية بالنسبة للدماغ لكن النظرية قد
حددت لنا سابقاً هذه الحوادث الدماغية وهكذا يصبح الاستدلال حلقياً.

الفصل الثالث

النوم واليقظة

لقد علمنا ما هو الوعي لأننا عرفنا ما هو اللاوعي . فهذه المفارقة تفرض علينا نفسها كل صباح عندما نستيقظ من نومنا . وقد برهنت اكتشافات حديثة ، عن المراكز الدماغية التي تشرف على اليقظة والنوم ، إمكانية وجود فيزيولوجية للوعي . أن يكون المرء «يقظاً تماماً» فذلك يعني أنه متنبه ، يفكر بوضوح ويرتكس بسرعة فعندما تكونون يائسين تماماً فإن فعاليتكم الدماغية تكون في أقصاها ويكون دماغكم قادراً على المعالجة الصحيحة للرسائل الحسية ، وعلى حل المشاكل واتخاذ القرارات وسرابعة حركات البدن بسرعة ودقة ، ومع ان السياقات الذهنية اثناء النوم لا تكون معدومة تماماً الا أنها كذلك غير موجهة نحو أهداف خارجية . فكل ذلك واضح تماماً . كذلك فإن من الجلي ايضاً وجود درجات (أو مستويات) من التنبه . فالفتور الذي يعقب وجبة وفيرة يمكن وصفه وكأنه حالة من اليقظة أو الوعي رغم كونه شديد الاختلاف عن التنبه الذي يشعر المرء به خلال مباريات تنس (كرة المضرب) . ومع ذلك فإن الفتور أو الحمول الهضمي قد يتوقف فوراً إذا فوجئتم بزيارة غير منتظرة من صديق لكم .

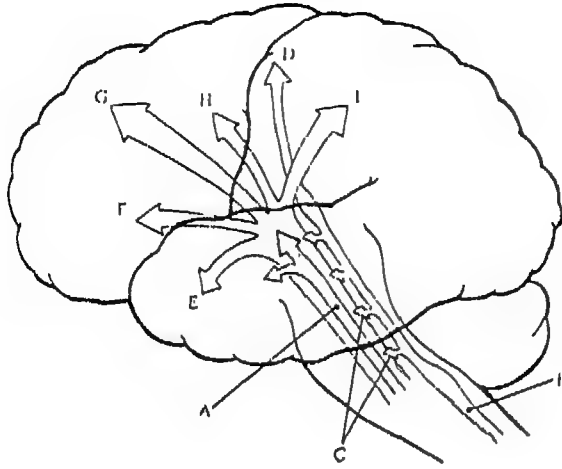
اكتشاف الجهاز الشبكي المنشط :

منذ سنين عديدة عرض الفيزيولوجي الروسي الشهير «إيفان بافلوف» النظرية القائلة بأن هنالك سياقات دماغية مختلفة تتوافق مع درجات مختلفة من اليقظة وقد كان يفكر بأن ذلك مرتبط مع تغيرات في حاضرة Tonus القشرة الدماغية ، وهذا بالتماثل مع تغيرات الحاضرة العضلية ، فالقشرة الدماغية ، من بين كل أجزاء دماغ الفقاريات ، هي التي ظهرت متأخرة خلال التطور ، كما ان بنيتها هي الأشد تمييزاً لتخصص الدماغ البشري ، ومن المفترض بأن تحتوي القشرة على آلية الوعي . وفي عام ١٩٤٩ تم التأكد من فرضية بافلوف عندما قام فيزيولوجيان هما

الايطالي «ج. موروزي» والأمريكي «ه. ماجون» باكتشاف جهاز دماغي يراقب درجة النشاط العام للقشرة الدماغية، ولا يشكل هذا الجهاز بحد ذاته جزءاً من القشرة، كما ظن بافلوف، بل ينطلق من الجذع الدماغي ويرجم المهاد والقشرة بوابل من التحريضات العصبية، ويؤمّن هذا الرجم صيانة اليقظة ويؤدي غيابه الى النعاس والنوم، وقد سميت هذه الآلية باسم «الجهاز الشبكي المنشط» لأنه مرقوب من قبل التشكيل الشبكي فهو كتلة من نسيج بقامة الاصبع ويقع على طول محور الجذع الدماغي (الرسم ٣-١).

وقد نجح «موروزي» و«ماجون» في البرهنة على ان التنبيه الكهربائي للتشكل الشبكي في حيوانات مخبرية منومة يسبب حدوث إشارات من إثارة مباشرة ذات أمد طويل في القشرة الدماغية. وتشكل هذه الاشارات مخططات لموجات دماغية تبثها القشرة وتسجل على شكل تسجيل - كهربائي - دماغي (تسجيل كهربائي E.E.G) الموجات البطيئة للنوم والموجات الفا

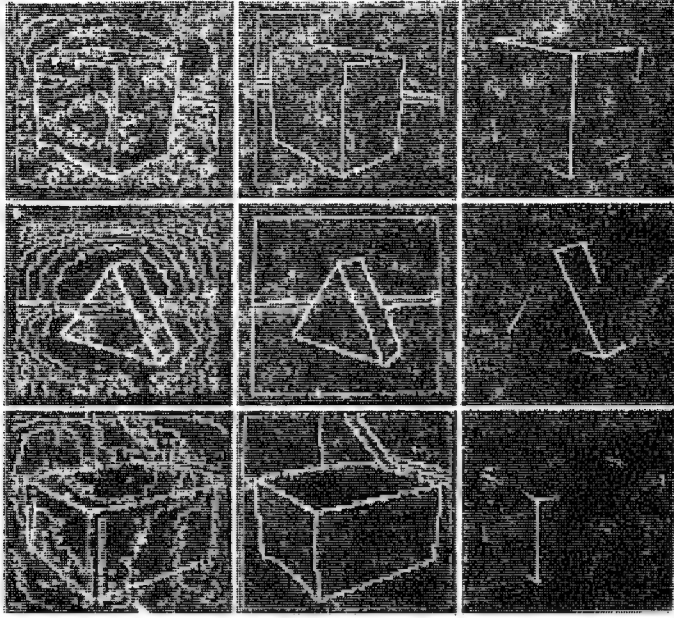
يتميز التسجيل الكهربائي لأمريء نائم بموجات طويلة بطيئة، والتي تحل محلها عند اليقظة موجات دماغية غير متزامنة. ويبدو أن الموجات البطيئة تعكس تزامن المساليين من العصبونات (أي أن أطوار التحريض والراحة للعصبونات تتطابق مع بعضها كلها). وعندما لا تمسي القشرة في هذه الحالة أي أنها عندما تكون غير متزامنة عندها لا تكون الدورات التحريضية للعصبونات خاضعة لنفس الإيقاع ويمكنها أن تشتغل بشكل مستقل احداها عن الأخرى. فلهذا السبب (لأننا نلاحظ بأن الحيوان أو الانسان يكون أكثر يقظة وانتباهاً) يدعى هذا التسجيل الكهربائي اللامتزامن باسم «رسم منشط»، على أن الموجات الكهربائية المتزامنة، حتى في حالة اليقظة وهي الموجات ألفا، تظهر أيضاً على المسجل الكهربائي (الرسم ٣-٢). وكما الموجات المتزامنة للنوم (وهي أيضاً أشد تباطؤاً) فإن الموجات ألفا تدل على ان الانسجة الدماغية الداخلية هي في حالة الراحة لكن بالتضاد مع الموجات البطيئة للنوم فإن الموجات «الفا» يمكن أن يحل محلها مباشرة نشاط غير متزامن للقشرة. فالموجات الفا المتزامنة هي رسوم موافقة لمراحل قصيرة. وتظهر الموجات ألفا على التسجيل الكهربائي لحالة اليقظة على شكل ضربات شديدة القصر.



الرسم (٣ - ١) - منظر جانبي للدماغ يبين الجهاز الشبكي المنشط. وعلى عكس العصبونات الحسية والمحركة ذات المحاور الطويلة والمتخصصة في نقل الاندفاعات الى مسافات بعيدة فإن التشكيل الشبكي (أ) مركب في معظمه من عصبونات متراكبة فوق بعضها ذات محاور وتغصنات شديدة القصير. وبفضل هذه الهندسة العصبونية يكون التشكيل الشبكي حسن التلاؤم مع التغير التدريجي المتقدم لمستواه من النشاط عن طريق التعديلات البطيئة والمتدرجة للكمون الكهربائي للتغصنات، ويجعل هذا التراكب الشديد للألياف العصبية هذه البنية قادرة على تكميل آثار تنبيه مصادر متعددة.

فالتشكيل الشبكي يتلقى السيالات الصادرة عن الطرق الحسية (ب) في اللحظة التي تصعد فيها نحو القشرة. وعندما تعبر العصبونات الحسية الجذع الدماغى فإنها تتعشق (ج) على التشكل الشبكي وتمده هكذا بمحاور إضافية. والنتيجة تكون انه في كل مرة تصعد فيها رسالة حسية، دغدغة ام رنيناً، في السبل العصبية حتى باحتها المتلقية الحسية في القشرة (د) فإنها تنبه في نفس الوقت التشكل الشبكي الذي ينقل عندها حالته الخاصة من التنشيط الى القشرة، وعلى عكس السبل الحسية التي تتجه نحو باحات التلقي الحسية النوعية فإن التشكل الحسي ينسقط بشكل مختلف على مناطق متسعة من القشرة، فهذه الميزة المتنوعة لتساقطاته هي التي تسمح للجهاز الشبكي المنشط ان يعمل بشكل غير نوعي اي ان إشاراته العصبية الصادرة مهما كان مصدرها تصيب ليس فقط باحة من التلقي النوعي (د) ولكنها يمكن، بواسطة تأثير الجهاز الشبكي المنشط، ان تنشط كل الباحات الأخرى من القشرة (هـ، و، ح، ط).

إن للأطفال موجبات الفا أكثر من البالغين
هناك اختلافات فردية عظيمة فيما يخص ترددات الموجبات «الفا» على
المسجل كهروماغي وبصورة عامة يبدي الأطفال منها أكثر من البالغين كما أن الأشخاص



الرسم ٢-٣ - تظهر الموجبات (الفا) إما على شكل «قوافل» أو «نوبات» أشد قصراً في
التسجيل كهروماغي لليقظة. ونرى هنا عشر ثوان من التسجيل كهروماغي مأخوذة على نفس
الشخص في ستة أماكن مختلفة من فحفه .

القلقون ميالون الى أن تكون لديهم كمية قليلة منها ولربما انعكست هذه الاختلافات
عن تباينات فردية هامة فيما يخص «طراز» وعي الافراد^(١).

١ - Shagass.c. «Electical Activity of the Brain»

«النشاط الكهربائي للدماغ» في دليل النفسانية تحت ادارة

N.S Greenfield و R.A Sternboch

New York, Holt Rinehart and Winston 1972

فبعد اكتشاف «موروزي وماجون» لوظيفة الجهاز الشبكي المنشط S.R.A في الجذع الدماغى ، تنالت أعمال أخرى في المختبر . فإصابات الجهاز الشبكي المنشط تسبب الذهول عند الحيوانات ، ويمكن ان يجري تنبيهها وقتياً بواسطة ضجة - شديدة جداً أو بواسطة ألم حاد لكن هذا التنبيه لا يدوم إلا ثوان قليلة ومن ثم يدخل الحيوان بعدها في سبات دائم . فإذا جرى تنبيه حيوان يقظ بواسطة مساري مغروسة بعمق في الجهاز الشبكي المنشط (ج . ش . م) فإنه يبدي دلائل من اليقظة إذ يُحرك رأسه وينصب أذنيه وكأنه يبحث عن شيء ما قد جذب انتباهه . كما أن إثارة الجهاز الشبكي المنشط يزيد من الحساسية الدماغية فيستطيع الحيوان أثناء الإثارة ان يكشف أبسط الاختلافات في التبدلات الصغيرة ، أما فيما يخص الصوت فإنه يميز بسهولة أكبر ، أبسط التبدلات في الشدة .

يتوقف المنعكس الرضفي لدى القرد على الجهاز الشبكي المنشط كذلك تمّ الإكتشاف بأن المنعكس الرضفي عند القروء يمكن تشديده أو تقليله عن طريقة إثارة أجزاء مختلفة من التشكل الشبكي . ويدل ذلك على أن الجهاز الشبكي المنشط يسيطر ليس فقط على دخول المؤثرات بل كذلك على الارتكاس ضد هذه المؤثرات . وبالواقع إن الجهاز الشبكي المنشط يتحكم بالإشارات المحركة الصادرة متعددة الأنواع بما فيها وإبل التحريضات التي تصون الحظربة العضلية وكذلك الإشارات التي تنسق الحركات البدنية الدقيقة .

لكن الأمر حقيقة ليس على هذه الدرجة من البساطة إذ أنه يتعقد عندما نتأكد بأن أجزاء القشرة المنذرة بواسطة الجهاز الشبكي المنشط يمكنها أن تمارس ، بدورها في الاتجاه المعاكس ، نفوذاً على التشكل الشبكي . فالقشرة هكذا قادرة جزئياً على تنظيم درجة نشاطها الخاصة ولا بد أن يكون معنى هذا التأكد واضحاً لكل من سنحت لهم الفرصة بتجميع قدرات تركيزهم المتضائلة لمتابعة قراءة موضوع ممل أو أولئك الذين أمضوا ليال من الأرق بسبب مشكلة مقلقة^(١) .

Thonpson R.F - ٢

نجد فيه شروحات تخص الأبحاث حول الجهاز الشبكي المنشط تحت عنوان

Foundations of Physiological Psychology (New York, Harfer and Row 1967)

وكذلك في

Bsodal.A' The reticular formatim of the brainstem, Anatomical aspeets and functional eorrelationis (London- Oliver and Boyd 1957)

Magoum H.W The Waking Brain الدماغ اليقظ P.U.F 1960

إن الوعي مجموعة اتصالية Continuum

لقد اعتبر اكتشاف الجهاز الشبكي المنشط بمثابة خطوة عظيمة في سبيل تفهم الأسس المادية للوعي . فوجود مثل هذا الجهاز الدماغى يبرهن بوضوح على ان الوعي (خاص بحالة اليقظة) لا ينشأ عن حالة فيزيولوجية وحيدة ، بل يتصف ، فيزيولوجيا على الأقل ، بمجموعة اتصالية من الشدة المتدرجة . فالنشاط الدماغى الذى يديره الجهاز الشبكي المنشط يمكن ان يتغير تدريجيا متنقلا من التنبيه الناشئ عن الخطر أو الاكتشاف (لأمن) الى ذهول التعب .

وإن بعض علماء الأعصاب ، ذهلوا بشمولية وظيفة الجهاز الشبكي المنشط في عملية تشييط القشرة وتنسيق الأجهزة العضلية ، لذلك فإنهم استنتجوا بأنه لا بد أن يكون هذا الجهاز منظماً أو مكماً شاملاً للسلوك - فكأنه برج مراقبة السير في الدماغ⁽³⁾ . وإن أحد أسباب وجهة النظر هذه ، هو أن الجهاز الشبكي المنشط لا يقتصر في عمله على تنظيم اليقظة بشكل عام ، بل يبدو أن تأثيره أكثر حداقة . فبالواقع يبدو انه يتحكم بسياقات شديدة التماثل لما ندعوه «الانتباه» .

الانتباه وارتكاس الاهتداء :

«إننا لانلاحظ دقائق ساعة الحائط ولا ضجيج الشارع ولا نشيد الجداول الجارية قرب المنزل ، كما أن عمال المسبك أو المصنع ينتهي الأمر بهم الى التعود على ضوضائه بحيث لا يعود مجرى افكارهم مشوشاً» .

الانتباه الاصطفائي :

إن السطور السابقة هي لـ «وليام جيمس» المؤلف المعروف «للوچيز في مبادئ النفسانية» وهي تركز على ظاهرة مألوفة ، ويمكن اعتبار أمثلة الشرود ، التي ضربها لنا «جيمس» ضمن اطار المصطلحات الوظيفية ، وكأنها نتيجة لعملية «توفير» ذهني : فالانتباه يصون مصادره للأحداث الهامة .

مثال الكوكيتيل

فبواسطة التحقق من أمثلة الانتباه الانتقائي يمكننا الاستنتاج بأن للانتباه الواعي حدوداً وبالتالي فإن النظرية هذه، حلقية. ويبقى الأمر على نفس القدر من الصحة حيث أننا لا نتمكن من إيلاء انتباهنا إلا لشيء واحد أو على الأقل لبعض من الأشياء في وقت واحد. ويجد النفسانيون متعة بأن يضربوا لنا مثال الكوكيتيل حيث نوجّه آذاننا إلى مختلف الأحاديث التي تجري في نفس الوقت لكي نمسك بأطرافها. لكننا في لحظة معينة نرى أننا لا نتابع إلا حديثاً واحداً. فهذه الطريقة من تولية الانتباه سوهي الصورة التي تقول حقاً بأن الأمر يتعلق بمصدر نادر لا بد من توفيره - تعود إلى نوع من «المضيق» في سلسلة الأحداث بين إثارة الأعضاء الحسية وتنفيذ الرد. وتصف أبحاث عدة في مجال النفسانية التجريبية هذا «المضيق» على أنه «مركز لمعالجة المعلومة ذو قدرة محدودة» - إنه نوع من جهاز إدراك يصنف ويحلل ويقرر كيفية الإرتكاس على أي منه طارئ أو متفكك^(١).

وهذه الفكرة عن «مركز لمعالجة المعلومة» هي ثائل مستقى من تشغيل الحواسيب (الرسم ٣ - ٣) فلو كانت الأسس الفيزيولوجية لهذا الجهاز مكتشفة لاستطعنا، بلا شك، معرفة آلية السوعي ذاتها. وكما كتب العالم الانكليزي «لورد ادريان» فقال «تجري معالجة إشارات الأعضاء الحسية بشكل مختلف حسب الانتباه أو عدمه الذي نوليهِ للأمور، فإذا تمكنا من معرفة أين يحدث الاختلاف وكيف، لأمسينا قريبين من فهم كيفية الاقتراب من مستوى الوعي»^(٢).

إننا نولي انتباهنا بالجملة للأشياء التي تبدولنا هامة وإن الأمر الذي يكسب شيئاً ما أهمية هو بصورة عامة إما حدائته أو فجائته. وكما قد ذكر في تنويه «جيمس» فإننا نولي انتباهنا للجديد وللطارئ، وينهمل الأمر المنتظر، لكننا لسنا بحاجة لتكريس كثير من «القدرة الدماغية» إلى وقائع كانت قد جرت لأننا نعرفها بشكل

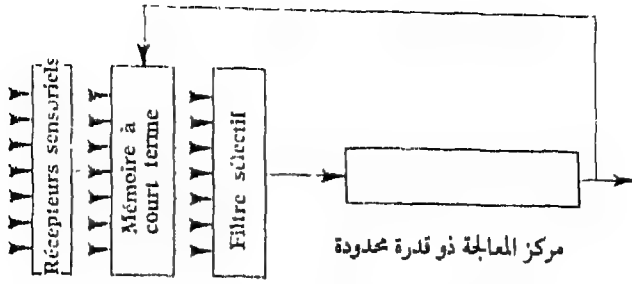
٤ - Broadbent D E: Perception and Communication (NewYork Pergamon Press 1958

Lwdsay P.H, Norman D.A, Human Information Processing (NewYork Academic press 1972

معالجة المعلومة والتصرف الانساني (الدراسات الحية، باريس ١٩٨٠) . . .

٥ - Adrian A.O The Physiological Bass of Perception Brain Mecanisms and conscousness

J F Delfresnaye, Oxford 1954 بإدارة



الرسم (٣ - ٣) - الانتباه الانتقائي . نموذج معالجة المعلومة لـ «برود بنت» وهو يتضمن وحدات من السبل للسياالات الحسية وذاكرة ذات مدى قصير - أي مرحلتين أوليتين تجري فيهما معالجة المعلومة بنفس الوقت أو بالتوازي . وتغذي هذه الوحدات عتقا نخوقا من الجهاز .

- مرحلة مماثلة لوجوه المعالجة المركزية للحاسوب التي تعالج المعلومة وحدة بوحدة (bit by bit) بشكل متسلسل ، يجري بواسطة نوع من «القاطع للانتباه» أو المرشحة الانتقائية . ويفسر هذا النموذج عدداً معيناً من الوثائق الذي نتحقق منها : فالأشخاص العاجزون عن الغدو والرواح السريع للانتباه بين مصدرين (مثلاً بين الرسائل المختلفة المعروضة على الأذنين) . أو نسأل امرواً حتى يكرر جملة ما وقبل ان ينفذ ما طلبناه منه نتفاجأ من اعادة الجملة كرة اخرى (وهذا مما يفسر بدوام المعلومة الحسية في بنوك الذاكرة على المدى القصير والموضوعة بالتوازي) .

حسن . وقد تحققت هذه الأطروحة بواسطة اكتشاف في النفسانية للحاجة «الفطرية» - كما يبدو - بتولية الانتباه للمجهول^(١) .

فحقيقة تولية الانتباه للأشياء الطارئة هو أمر اقتصادي توفيري لأن الحوادث المنتظرة ، اذا كانت ذات دلالة بالنسبة لنا ، يمكن أن نأخذها على عاتقنا دون ان نستدعي الانتباه بواسطة آليات دماغية أخرى أقل تعقيداً ، ويشغل هذا التوفير «بالمعنى التطوري» لأن الأمور المفاجئة والطارئة تنذر غالباً بالخطر . فمجرد ملاحظة قرقة الحراشف يمكن أن يجنبنا الدوس على ثعبان ، كما أن الانتباه الى تبدلات غير متوقعة في الوسط المحيط له قيمة تلاؤمية بخصوص سبب آخر وهو انه قد يكون أساساً لاكتشافات . فالانتباه الى الحديد قد يؤدي بالانسان الى تعلم «اوقاد نار» وربما أيضاً الى شفاء سرطان .

٦ - Berlyne D I Conflict Arousal and Curiosity (NewYork MacGrow Hill 1960

وقد برهن «برلين» بأن الفقرات الراقية تتمتع بحافز كي تتصرف بشكل يزيد الحداثة . وهو يعتقد بوجود حاجات أو دوافع فطرية للبحث والاستكشاف .

ارتكاس الاهتداء :

خلال مجرى أبحاث فام بتوجيهها بشكل رئيس علماء روس فتجمّع فيها نشاط الجهاز الشبكي المنشط مع الانتباه المولى للحدثة . وهنا ايضا كانت نقطة الانطلاق قد ابتداءها بافلوف الذي ادخل منذ عام ١٩١٠ مفهوم ارتكاس الاهتداء او منعكس الاهتداء التي تصف مجموعة التغيرات الفيزيولوجية المحدثّة لدى الحيوانات والبشر بواسطة المنبهات المباغتة والحديدة . وقد صنّف « بافلوف » هذا الارتكاس في فريق المنعكسات ذات القيمة التلازمية .

وقد تضمن هذا الفريق ايضا منعكسات الدفاع مثل ارتكاس التلاف لضجة شديدة جدا . وقد نعت « بافلوف » ارتكاس الاهتداء بجملة « ما هذا » ؟ مما يؤدي الى توجيه العينين والأذنين واعضاء متلقية اخرى نحو المنبه المباغت .
اطوار الارتكاس

تتضمن اطوار الارتكاس لاتزامن في التسجيلكهروماغي وزيادة في حساسية الاعضاء المتلقية (مثل توسّع حدقة العين) وفي إحكام وتسويات مجموعة عضلات الهيكل العظمي (توقّف النشاط الجاري ، توجيه الرأس والعينين نحو مصدر التنبيه) ويمكن أن ندوّن بالاضافة الى ذلك تغيرات اخرى مثل التوقف المؤقت للتنفس أو تقلص الأوعية الدموية للأطراف أو انبساط الأوعية الدموية للرأس (انظر اللوحة ٣ - ١) ويمكننا تفسير كل مركبات ارتكاس الاهتداء اذا نظرنا اليها على أنها وسائل لزيادة حساسية العضوية للمنبهات، فالحدقة المتوسعة تسمح لمقدار كبير من النور بالدخول الى العين كما أن تبدلات حالة الأوعية الدموية تسمح بتروية أفضل للدماغ .

ويمكن إحداث ارتكاس الاهتداء صناعياً إذا نبهنا بعض المناطق من الجهاز الشبكي المنشط مما يؤدي الى الارتفاع المفاجيء في مستوى النشاط وعادة يحدث الاهتداء بواسطة المنبهات التي تتميز بالحدة والمباغتة لكن الأمر ليس هنا قضية « الكل أو لا شيء » ؟ فالمباغتة الشديدة توقف النشاطات الجارية كما أن حادثاً بسيطاً غير منتظر يسبب ارتكاسات اهتداء خفيفة . ونحن لانكشف في معظم الحالات الا بضع عناصر من الارتكاس .

بعض مقومات ارتكاس الاهداء

المقومة	الموظيفة
١ - ازدياد في حساسية اعضاء الحس	أ - اتساع حدقة العين
ب - تعديلات كيميائية ضوئية في الشبكية	ج - ؟ ؟
ج - ؟ ؟	د - ؟ ؟
٢ - تعديلات في عضلات الهيكل التي	أ - تؤدي الى وصول كمية أكبر من النور الى الشبكية
ب - تعديلات كيميائية ضوئية في الشبكية	ج - الجهاز البصري حساس للضوء
ج - ؟ ؟	د - الجهاز السمعي أشد حساسية للأصوات الخافتة
٣ - تعديلات في عضلات الهيكل التي	أ - تتحكم في اعضاء الحس
ب - تتحكم في اعضاء الحس	ج - التي تتحكم في اعضاء الحس
ج - التي تتحكم في اعضاء الحس	د - التي تتحكم في اعضاء الحس
٤ - تعديلات في التسجيل كهربي	أ - تتجه الرأس والعينان نحو مصدر الصوت
ب - تتنصب الأذان لدى الحيوانات وتتجه نحو مصدر الصوت	ج - النخير (لدى الحيوانات)
ج - النخير (لدى الحيوانات)	د - التعديلات الطارئة على الهيكل العظمي بصورة عامة
٥ - تعديلات في التسجيل كهربي	أ - تتوقف الأفعال الجارية بصورة مؤقتة
ب - تتزايد الخطورة العضلية بمجملها	ج - لأنها تخفي مصدر التنبيه وتلهي انتباه الحيوان وكذلك فإنها تجعله أكثر استتاراً
ج - تتجمع العضلات بانتظار الاستعداد للعمل	د - تتجمع العضلات بانتظار الاستعداد للعمل
٦ - تعديلات في التسجيل كهربي	أ - تعتمد القشرة الدماغية حالة من الاستعداد للتفكير
ب - تتزايد الخطورة العضلية بمجملها	ج - تتجمع العضلات بانتظار الاستعداد للعمل
ج - تتجمع العضلات بانتظار الاستعداد للعمل	د - تتجمع العضلات بانتظار الاستعداد للعمل
٧ - تعديلات في التسجيل كهربي	أ - تتجه الرأس والعينان نحو مصدر الصوت
ب - تتنصب الأذان لدى الحيوانات وتتجه نحو مصدر الصوت	ج - النخير (لدى الحيوانات)
ج - النخير (لدى الحيوانات)	د - التعديلات الطارئة على الهيكل العظمي بصورة عامة
٨ - تعديلات في التسجيل كهربي	أ - تتوقف الأفعال الجارية بصورة مؤقتة
ب - تتزايد الخطورة العضلية بمجملها	ج - لأنها تخفي مصدر التنبيه وتلهي انتباه الحيوان وكذلك فإنها تجعله أكثر استتاراً
ج - تتجمع العضلات بانتظار الاستعداد للعمل	د - تتجمع العضلات بانتظار الاستعداد للعمل
٩ - تعديلات في التسجيل كهربي	أ - تعتمد القشرة الدماغية حالة من الاستعداد للتفكير
ب - تتزايد الخطورة العضلية بمجملها	ج - تتجمع العضلات بانتظار الاستعداد للعمل
ج - تتجمع العضلات بانتظار الاستعداد للعمل	د - تتجمع العضلات بانتظار الاستعداد للعمل

الاعتیاد :

عندما يتكرر حادث مباغت فإنه يفقد صفته المفاجئة فيتناقص ارتكاس الاهتداء تدريجياً، ويسمى هذا السياق «اعتیاد» ويعتقد النفساني الروسي «أ. ن. سوخولوف» الذي درس هذا المجال من المعرفة منذ بضعة سنين بأن الاعتیاد على ارتكاس الاهتداء يتوقف على إقامة «نموذج عصبي» للمنبه في الدماغ. وهو يعني بذلك بأنه ينشأ في مكان ما من الدماغ نسخة طرزية (Pattern باترونه)^(٧) من جواب أصيل عل المنبه الخارجي. وطالما تستمر آثار المنبه بالتطابق مع هذا النموذج تبقى الاحداث متوقعة ولا تسبب ارتكاس اهتداء. لكن إذا حدث تعديل في بعض مظاهر المنبه (شدته أو مدته أو قامته أو شكله الخ) فإن طراز الجواب الذي يسببه، يكون غير متلائم مع النموذج وعنده يحدث جواب الاهتداء. فإذا اطلق محرك سيارتكم فجأة صوتاً قليل التباين عن صلصلته الطبيعية فمن المحتمل ان تلاحظوا ذلك وهذا مايسمى «اللا اعتیاد»

فالاعتیاد هو عودة ظهور ارتكاس الاهتداء على منبه كان المرء قد تعود عليه فيما سبق وقد خضنا تجربة اللااعتیاد باعتبارها ظاهرة ذهنية: فغالبا ما نتحقق بأن تبدلا في أمر مألوف - كأن يخلق صديق لنا شاريه - يلفت الأنظار إليه.

ولقد أقام، سوخولوف نظريته على عدة تجارب، فقد برهن بأن امرؤا كان قد تعود على منبه، مثلاً على صوت نغیر السيارة، قد يرتكس من جديد بواسطة منعكس الاهتداء: وذلك إن أجرينا تعديلا في أي ثوابت المنبه فإذا أصبح الصوت أكثر شدة أو أكثر ضعفاً أو أكثر طولاً أو أكثر قصراً أو أشد حدة، فإن اشارات الاهتداء تعود الى الظهور. فالاهتداء لا يعود فقط الى التناقض الشامل في الحس الدماغی (اذ يثير صوت أشد ضعفاً، الاهتداء) بنفس القدر الذي يثيره صوت شديد.

وقد ينشأ ارتكاس الاهتداء نتيجة غياب حادث متوقع. فمنذ عدة سنين عندما تمّ إلغاء قطاع من القطار الهوائي في نیویورك، تلقت الشرطة نداءات من سكان

٧ - إن كلمة باترونه أصبحت مستعملة في كثير من مجالات العمل ويمكن اعتبارها مستعربة

الأبنية المجاورة يشكون فيها من أنهم قد استيقظوا من رقادهم نسجة أصوات غامضة قد يكون سببها، حسب رأيهم، وجود اللصوص في منازلهم أو لأسباب خطيرة أخرى. وقد بدا الأمر حينذاك شديد الغرابة حتى لاحظت التي تمّ التوصل فيها إلى الاكتشاف التالي:

لقد كانت الاستيقاظات تحصل عند الصباح الباكر في الوقت الذي كان يجري فيه مرور القطر الأولى بحيث كان يخترق ضجيجها المساكن فالمقيمون في جوار سكة القطر كانوا يستيقظون بسبب انتفاء الضجة التي اعتادوا سماعها وهم نيام^(١). فدور النموذج العصبي، حسب سوخولوف، هو تشييط بداية ارتكاس الاهتمام للجهاز الشبكي المنشط، فالقشرة الدماغية حسب هذه النظرية تمارس تأثيراً قمعياً على الجهاز الشبكي المنشط وذلك بإرسالها إشارات مثبطة نحو مصادر الارتكاس، ويستمر إرسال هذه الإشارات إلى الجهاز الشبكي المنشط طالما بقي المنبه المتلقى متطابقاً مع النماذج العصبية. وعندما يتوقف التطابق يختفي التشييط ويستبعد الجهاز الشبكي المنشط دوره في صيانة مستويات اليقظة (الرسم ٣ - ٤).

النماذج الدينامية Dynamiques

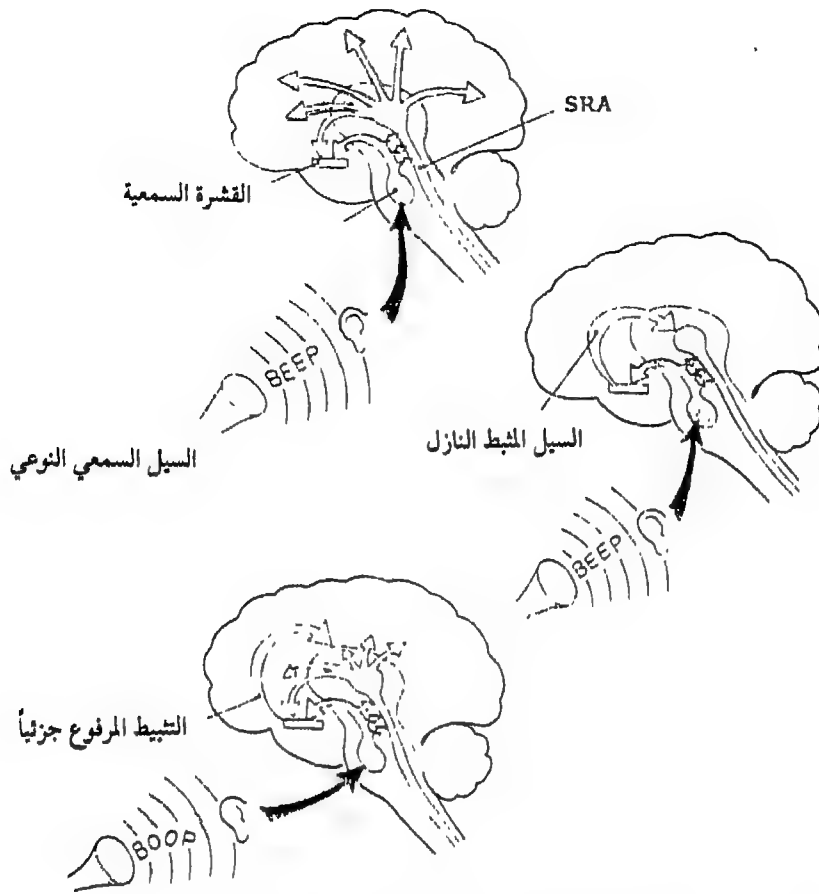
لقد وصف «سوخولوف» النماذج العصبية على أنها نوعية بالخواص الفيزيائية للمنبه، لكن بعض التجارب الأخرى برهنت بأن الخواص الإدراكية هي أيضاً موضع خلاف. فخلال واحدة من هذه التجارب كان على الأفراد المتخاضعين للتجربة أن يقرؤوا مجموعات متوقعة من الأرقام مثل (٢ و ٤ و ٦ و ٨ و ١٠ الخ) لكن، أدخل فيها «لغرض التجربة» أرقاماً ليست في مكانها مثل: «١٤ و ١٦ و ١٨ و ٢٠ و ١٨ و ٢٢» فعندما كانت تُذكر الأرقام النشاز، كان بإمكاننا أن نرى ارتكاس الاهتمام^(٢)، وذلك لا بد أن يعني بأن النموذج العصبي الذي يبطل الجواب الاهتدائي على كل رقم متوقع من المجموعة قد يتضمن عملية إدراكية دينامية - والتي يتبدل شكلها عند كل عنصر مضاف على المتتالية.

٨ - لقد ذكرت هذه القصة لأول مرة من قبل «كارل بريبرام» في ك ٢ ١٩٦٩ ضمن مجلة الأمريكي العلمي وسماها ظاهرة «يو وري إل»

وكان عنوان المقال: «The Neuro- Physiology of remembering»

٩ - Uger S.M. Habituation of the vasoconstructive orienting Reaction

في مجلة النفسانية التجريبية لعام ١٩٦٤ العدد ٦٧ الصفحات ١١ - ١٨٨



الرسم (٣ - ٤) - منعكس الاهتداء : نظرية سوخولوف : أ - تتقدم الضجعة المفاجئة الصادرة عن نفير سيارة على طول السبيل الحسي النوعي حتى يصل الى باحته الخاصة بالتلقي الحسي (القشرة السمعية) وخلال مرورها تنبه الجهاز الشبكي الذي ينذر مناطق متسعة من القشرة .

ب - ينحصر صوت النفير بحيث يصبح الصوت مستمراً (لمعتاد عليه الدماغ . ويحدث ذلك بفضل عمل الطراز العصبي للصوت المتموضع في القشرة السمعية أو على مقربة منها . ترسل القشرة نحو الأسفل إشارة لتثييط الجهاز الشبكي المنشط عند مستوى المهاد .

ج - يتعطل النفير ويبدل من نبرته - فيحدث عدم توافق جزئي بين الإشارة السمعية والطراز العصبي القشري . فيتضاءل التثييط مما يحدث أثراً في تحذير من جديد وبها أن الاختلاف (عدم التوافق) كان ضئيلاً فإن رد الاهتداء يكون ضعيفاً وقد يتموضع في القشرة السمعية .

ويفسر المعنى المجرد «للمنموذج العصبي» العلاقة بين توقُّع حدث وأهميته بالنسبة إلينا، ولسنا بحاجة لتكريس كثير من الانتباه الواعي الى أمور متوقعة لأننا نعرفها مبسّقا. فمعرفة شيء، أي فهمه، يعني أنه قد تواجدت بنية مدركة (نموذج عصبي مثلا) يتضمن المعلومة المستخلصة من تجربة منقضية للموقف القائم. فالنموذج العصبي يسمح بالتحليل المدرك لحادث متوقع بفضل سياق التطابق أو عدمه - وهو سياق شديد البساطة لا يستدعي إلا قليلا من المصادر الدماغية المدركة. ويدوان التجربة الواعية هي بشكل ما مرتبطة مع تعقيد العملية الذهنية. وبالواقع فإن سوخولوف يميز بين طرازين مختلفين من ارتكاسات الاهتداء يتميز الاول بتنشيط شامل للتسجيلكهروماغي الذي يصيب جزءا عظيما أو مجموع القشرة الدماغية ويدوم هذا النشاط عدة دقائق أو أكثر ويدعى الارتكاس الخطري للاهتداء. ويجري الاعتياد بسرعة على الارتكاس الخطري الشامل للاهتداء ويختفي بعد العرض المتكرر للمنبه، وقد يكون لهذا الطراز من ارتكاس الاهتداء دور إثارة حالة عامة من التأهب.

أما الطراز الثاني فهو الارتكاس المتموضع للاهتداء، ويكون مقتصرًا على القشرة المتخصصة بتحليل طراز المنبه الذي أثارها (مثلا القشرة القذالية بالنسبة لمنبه بصري) فهذا الطراز من الارتكاس لا يخضع للاعتياد إلا ببطء. ويمكننا ملاحظته على المسجلكهروماغي عند الارتكاس على منبه بعد أن يكون الارتكاس الشامل قد توقف قبل فترة طويلة، فهو ارتكاس طوري (بالتعارض مع الارتكاس الخطري) بمعنى أن مدته لا تتجاوز عادة مدة المنبه.

ويمكننا اعتبار الارتكاس الخطري الشامل بمثابة مستوى التنبيه الأساسي الذي تراكم فوقه الارتكاسات الطورية المتموضعة للاهتداء وقد لوحظ بأنه كلما كان المستوى الخطري مرتفعاً كلما حظنا، بسهولة أكبر، الارتكاسات الطورية للاهتداء. فالارتكاس الشامل يميز الجهاز الشبكي المنشط للجذع الدماغية، أما فيما يخص الارتكاسات المتموضعة للاهتداء فإن من المعتقد بأنها واقعة تحت تبعية لمنطقة عليا من الجهاز الشبكي المنشط قائمة في المهاد.

الطرز الأخرى من الحوادث القشرية

يجب أن نلاحظ أيضا بأنه فضلا عن ارتكاسات الاهتداء للمسجلكهروماغي (تنشيط الموجات ألفا) هنالك طرز أخرى من الحوادث القشرية التي تحدث في نفس

الوقت. وهذه الحوادث تحتوي على نشاطات كهربائية نوعية تظهر ايضا في القشرة الدماغية الحسية المحللة للصور والاصوات والروائح. وهذه النشاطات من معالجة المعلومة - كالأليات البصرية المعروضة في الفصل الثاني - تجاوب تقريبا مباشرة على نفس المنبه الذي يشير ردأ فعالا. فارتكاس الاهتداء المتموضع يكون شاملا وغير نوعي إذا قارناه بالنشاطات العصبية النوعية المرتبطة بالمعالجة الإدراكية المعلومة.

وقد يتواجد الطرازان من الحوادث القشرية - الاهتداء، ومعالجة المعلومة في نفس الوقت إذا انقطعت بعض المسارات بسبب عملية جراحية، كما أنها ينفصلان أيضا في أوقات أخرى: أثناء النوم العميق وكذلك بعد الاعتياد على ارتكاسات الاهتداء. ففي هذه اللحظات قد يتم كشف إشارة كهربائية شديدة (كمون مُحَضَّر) في منطقة قشرية حسية جواباً على وميض كهربائي أو على صوت ثاقب. وفي نفس الوقت يكشف المسجل كهربائي حالة متزامنة أو غير ناشطة^(١٠) وفي كلتا الحالتين - النوم والاعتياد - نتأكد أيضا من غياب الإدراك الواعي للمنبه. وقد يبدو بأن كل النشاطات القشرية لا تنعكس على الوعي بل ربما تنعكس فقط تلك النشاطات المرتبطة مع الحالة اللامتزامنة.

كل شيء يصبح جديداً بالنسبة للكلاب منزوعة القشرة

وحتى نعود الى نظرية سونخولوف فقد يكون الموضوع الأساسي الفيزيولوجي للطراز العنصري ضمن القشرة أكثر مما قد يكون في أي جزء آخر من الدماغ، فاجتثاث القشرة الدماغية عند حيوانات المختبر يمنع ظهور الاعتياد على ارتكاس الاهتداء (فحسب سونخولوف، إن كل شيء يكون جديداً، بالنسبة للكلاب مجتث القشرة) ومن جهة أخرى فإن الارتكاسات المحلية للاهتداء، على منبه لعب الاعتياد دوره فيه، تحدث عند امرىء ناعس، قشرته الدماغية ذات مستوى من الاثارة قليل الارتفاع في مجمله.

ومع ذلك تبقى عدة الغاز، فمثلا كيف يجري انتزاعنا من رقادنا، بطريقة اصطفاية، بواسطة منبهات مختلفة؟ مثلا تلك الأم الشاببة التي تستيقظ عند أول فأفة بكاء من وليدها، بينما ترى الأب ينعم بنوم عميق. وكذلك نرى النائم يستيقظ بسهولة كبيرة عند ذكر اسمه دون أسماء الأشخاص الآخرين، ويبدو أن هذه الوقائع اليومية تعني بأن بعض دارات القشرة تبقى يقظة حتى أثناء النوم.

١٠ - Sharpless S. - H.H.Jasper: Habituation of the Arous of Reaction

في مجلة «الدماغ» ١٩٥٦ العدد ٧٩ الصفحات ٦٥٥ - ٦٨٨

التلقائية في الإدراك والفعل :

بعد أن يتعود المرء على منبه فإنه يبقى من الممكن التعرف عليه ومعالجته بشكل لاواع ظاهرياً أي تلقائي . فهذه الظاهرة هي وجه لاتجاه عام بتنفيذ كل نشاط معتاد بشكل لاواع . فلننظر الآن الى حالة سائح يقترب لأول مرة من جسر «المدخل الذهبي لسان فرانسيسكو» وحالة ساكن الضواحي في هذه المدينة الذي يتجاوز ذلك الجسر كل يوم ، فكلاهما يرى الجسر ضمن نفس الزاوية من سيارته . فما هو الفرق بين مدركات هذين الشخصين ؟ فكلاهما يرى نفس الشيء ضمن حقله البصري ويلاحظانه ذهنيًا ويصنفانه طبقاً ويحددانه . ويمكنهما القول مثلاً بأن لون الجسر أحمر وأنه معلق على برجين بواسطة برعم مضفور من كابلات الفولاذ . لكن هنالك اموراً لا يكون المرء المعتاد وإعياً لها ، إذ أنه يشاهد الجسر مرتين كل يوم لمدة سبعة أعوام فيبدو له اللون أقل حيوية والأبراج أقل رشاقة، ومتضخمة، كما يظهر البرعم المضفور أقل تعقيداً مما كان قد بدا له في المرة الأولى .

يقود المعتاد على الطريق سيارته تلقائياً

فلننظر الى مايقوله المعتاد ليفسر قلة انتباهه حين سؤاله عن ذلك فيقول : انه يعرف الطريق بالشبر ولذلك فإنه يقود «تلقائياً» . ونحن نستعمل هذا التعبير يومياً . ويمكننا أن نلاحظ بشكل شائع بأننا لو تعلمنا تمرينا صعباً جديداً كأن نضرب مثلاً كرة الجولف ، فإنه يأتي يوم تصبح فيه الحركات لاواعية . عند البدء يكون علينا أن نولي انتباهاً عظيماً لتناسق الف عضلة وعضلة مختلفة، أما بعد تعلمنا اللعبة فإن الحركات تتوالى بسهولة تبدولنا وكأنها تنساب تلقائياً، وبالواقع إن تعبير «تلقائياً» ينطبق ببساطة على غياب الجهد الذهني أي الوعي فهذه الاستعارة ممتازة كما كنا قد سميناه «التوفير» الذهني للانتباه .

وبلغة حديثة يمكننا القول بأن السائح والمعتاد «يعالجان» كلاهما المعلومة عن الجسر فيكتشف السائح أمراً ما، لم يكن قد رآه قبلاً ويكتسب قدراً كبيراً من المعلومات، وعلى العكس فإن المعتاد قد لا يكتشف شيئاً ذا أهمية جديدة على الجسر بحد ذاته (إلا إن كان قد تم إصلاحه أو دهاناه) لكنه يثبت معرفة مكتسبة مسبقاً وهو يجمع معلومات أقل من السائح . ما الذي تتضمنه التلقائية هنا : هو أن تنقيص مجموعة المعلومات المعالجة في مكان ما من الدماغ قد امسى ممكناً بانتساح المعالجة للمعلومة . ويبدو أن الصفة الانتساخية لهذه العملية تركز على أن عبء معالجة المعلومة المتلقاة

قد أُولى الى مركز دماغي آخر اقل مرونة من «مركز المعالجة ذي القدرة المحدودة» الذي تحدثنا عنه فيما مضى . أما عملية التطابق أو عدم التطابق المُشركة في نظرية «النموذج العصبي» فإنها عمل بسيط من الانتساخ، لأنه يحصر منذ البدء ما يمكن ان يجري ادراكه . ففي مثال ساكن الضواحي الذي يقود، شبه تلقائياً، سيارته لأن البرامج الادراكية المحركة المعقدة تسمح له بذلك ويبدو أننا نواجه نفس الأمر تقريباً في «النماذج العصبية» لكن على مستوى من التعقيد أشد ارتفاعاً .

ويتوضح توفير السياقات الواعية واللاواعية بشكل أشد جلاء عندما نعالج تلقائية الأفعال المحركة . ففائد الاوركسترا «بير بوليز» وضَّح خلال لقاء تلفزيوني كيفية ادارة سمفونية ذات «خمسة / أربعة» إيقاعات أي أن نضرب على خمسة أزمدة باليد اليمنى وفي نفس الوقت على أربعة أزمدة باليد اليسرى، وهذا يماثل الامتحان الذي يُخضع له تلميذ عندما يُطلب منه بأن يفرك بطنه بيدٍ وأن ينقر رأسه باليد اليسرى .

ويوضح «بوليز» فيقول بأنه من السهل إدارة «سمفونية ٤ / ٥» : لأنه يكفي عندئذ أن نولي يداً لـ «تلقائية» وان نوجّه انتباهنا فقط لليد الأخرى .

ولقد اكتشفت منذ بضع سنين عملية مماثلة من الانتساخ تحدث أثناء الادراك البصري . فعندما ينظر امرؤ الى نفس المشهد عدة مرات فإن حركات العينين التي تحدث بالمشهد يمكن توقعها بشكل متزايد^(١٦) فقد كان الأمر يتم كما لو أن أفراد تجربتي قد اكتسبوا تمثيلات ترسيمية للصور التي كنت أعرضها عليهم ، فالترسيمات كانت توجّه أعينهم الى أجزاء المشهد التي تتوفر فيها اكبر الفرص باحتواء شيء هام أو التي تسمح بتحديد سريع . ويمكننا تمييز فائدة هذا السياق اذا اعتبرنا مثلاً عمل ملاح خطوط الطيران المحاط بكل الأنواع من العدادات وأجهزة القياس في غرفة الملاحه، فبالنسبة لإدراكاتنا الاعتيادية، إن استعمال مثل هذه البرامج الدماغية المنتسخة يكون ميزة بلا أدنى ريب على مستوى الفعالية في كل الحالات .

لقد نخطى الشعراء النفسانيين

ففي هذا المجال من التلقائية كما في حالات أخرى من التجارب الذاتية نخطى إلهام الكتاب والشعراء تحليل النفسانيين . وإذا استعملنا لغة مختلفة بعض الشيء فإننا نقول بأن مفهوم التلقائية للادراك هو موضوع شائع في الأدب . فقد بين الشعراء

١٦ - Furst.C.J. «Automatizing of visual Attention»

في مجلة Perception and Psychophysics 1971,10, pp 65-69

الرومانسيون البراءة الضائعة لمرحلة الطفولة ، تلك الفترة من العمر التي ندرك فيها الأمور بأقصى درجة من الشدة :

«ذلك الزمن الذي كان فيه الجدول والمغارة والمرعى والأرض وكل مشهد يومي .

تبدولي

محاطة بهالة من نور سماوي

بنداوة الحلم وسنائه

(وليام وولد ورت)(١٧٧٠ - ١٨٥٠)

بيانات الخلود

من مجموعات الطفولة المبكرة

أما «هنري دافيد تورو» الذي ترافق اسمه مع المرحلة الرومانسية للأدب

الأمريكي فقد تحدث عن الركوع لرؤية العالم من بين الساقين ، فانقلاب الحقل البصري ، في هذه الوضعية ، يضيف غرابة اخاذة على الأمور المعتادة ويمكنكم محاولة ذلك (إن لم يكن أحد يراقبكم) .

ولكي نفسر ذلك بمصطلحات من النفسانية يمكننا القول بأن الولد ، ذي الخبرة القليلة ، لا يكون قد توصل الى تطوير بنيته الإدراكية التي يمكن ان تسمح له بمعالجة المعلومة البصرية بشدة أقل، فعندما ينظر «تورو» راکعاً من بين ساقيه فإنه ينساق في عملية مماثلة لما ندعوه «اللاعتماد»^(١٣) .

١٣ - إن موضوعة العودة الى الادراك اللاتلقائي، المائل لما هولدى الأولاد، يعود غالباً على شكل من الإثارة الصوفية لعهد النهضة «إنني أقول لكم الحقيقة ، إذا لم تعودوا لتصبحوا كالاطفال الصغار فإنكم لن تدخلوا الجنة» [ماتيو - الاصحاح الثامن عشر الفقرة ٣] .

وعندما تحدث «الدوس هكسلي» عن تجاربه الأولى على «المسكاليين» فقد استعاد صورة «تطهير ابواب الادراك» وتحدث هكسلي عن الدماغ وكأنه «دسام مرجع» كبير، يشتغل عادة مثل المرشحة فيقيم سداً امام المعلومات الحسية . . وتفتح التجارب الصوفية هذا الدسام كما يقول وكذلك تفعل التجارب الناشئة عن المخدرات . . ان كل ما ذكرنا موجود ضمناً في المفهوم القائل : بأن مثل هذه التجارب توسّع الوعي .

The Doors of Perception, 1954 Rocher 10/188 1977

ونجد دراسة شيقة لهذه الظواهر عند Ornstein R في :

The Psychology of Consciousness San Francisco W.H. Freeman 1972

حالة اليقظة والوعي :

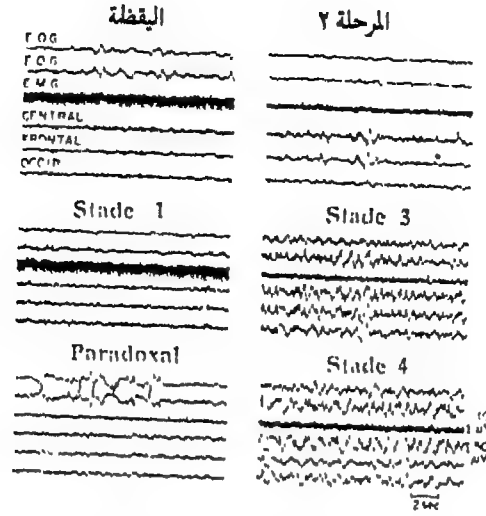
يقدم الجهاز الشبكي المنشط بالتأكيد أساساً موضوعياً للتجربة الواعية ، فعندما لا يكون في حالة من النشاط بعد إصابة او اثناء النوم عندها تمنُّ درجة الوعي . وغالباً مايعتبر «الانتباه» مرادفاً «للوعي» فالانتباه بمعناه الواسع ينطبق على الانتقائية بين الإدراك والفكر، وتبدو هذه الانتقائية بلا ريب على مستويات متباينة في الجهاز العصبي . لكن هنالك بصورة عامة ثلّة هامة من آليات الانتباه شديدة الإرتباط بعمل الجهاز الشبكي المنشط ، «فارتكاسات الاهتداء» على الأحداث المألوفة تبين العلاقة القائمة بين وعي الأحداث والمتطلبات الخاصة بالمحيط الخارجي للمعالجة المكثفة للمعلومة . وبالمعنى التطوري إن الوعي هو لازمة البقاء . ويمكننا ان نفترض بإنصاف على ان الوعي قد تطور في نفس الوقت مع البنى الدماغية التي سمحت للعضويات المختلفة باكتساب معرفة مرنة وممتقنة لبيئتها .

طراز النوم :

تجهزنا حالة اليقظة ببعض الأدلة عن القواعد المادية للوعي ويتزايد وضوح القضية بالمقارنة اليومية المفروضة علينا في الوقت الذي يصبح فيها وعينا غائباً أو تالفاً ، فثلث حياتنا تقريباً مكرّس للنوم وقد يكون ذلك سبب أهمية الدراسة العلمية للنوم . وبالواقع من الممكن ان يبيّن اكتشاف اللامات الفيزيائية للنشاط (أو اللانشاط) الذهني أثناء النوم بشكل غير مباشر بعض السياقات المرتبطة بالوعي في حالة اليقظة . وقد لوحظت خلال السنوات الأخيرة وفرة من الدراسات العلمية على النوم وهاجت عدة اكتشافات بعنف الأفكار المعتمدة حينذاك . وقد بدأ البحث الحديث عن النوم عندما سمح إنجاز المسجل كهربي بمراقبة الموجات الدماغية للاناس السائمين وعند ذلك تم الاكتشاف بأن النوم ليس حالة عصبية موحدة بل انها حالة يمكن تفكيكها الى عدة مراحل متباينة في التسجيل كهربي .

النوم البطيء والنوم المفارق :

مع ان الباحثين يميزون بصورة عامة عدة مراحل انتقالية في التسجيل كهربي للنوم لكنهم يعترفون بصورة عامة بوجود نوعين أساسيين . فالطراز الأول من



الرسم (٣ - ٥) مراحل النوم المسجلة على المسجل كهربي (م.ك.ع) والمسجل كهربي (م.ك.ع) والمسجل كهربي (م.ك.ع) والمسجل كهربي (م.ك.ع). ويجب علينا ان نلاحظ بروز التسجيل كهربي وحركات العينين في حالة اليقظة بالمقارنة مع تسطح التسجيل كهربي والحركات العينية السريعة خلال المرحلة المفارقة، أما المسجل كهربي فيكون مماثلاً للمرحلة ١ وللمرحلة المفارقة لكل التسجيل كهربي يكون مرموقاً وتكون حركات العينين السريعة غائبة في المرحلة ١. أما المراحل ٢، ٣، ٤، فإنها تتميز بالتباطؤ في التواتر وفي زيادة اتساع التسجيل كهربي.

(مستمدة من A. Kales ومساعديه من 68 Annals of Internal Medicine 1967)

بموافقة المؤلف والناشر.

التسجيل كهربي (وهو النوم البطيء - بالمراحل ٢ و٣ و٤) هو ايضا النوم الأكثر عمقا، هذا على الأقل إذا اتخذنا اليقظة كمعيار مرجعي، فلا بد من صوت شديد جدا لإيقاظ نائم في هذه الحالة. وتكون الموجات الدماغية السطحية في هذه اللحظة متسعة وبطيئة مما يدل على أن القشرة هي في حالة الراحة، وتبسط الحرارة البدنية والتنفس والنظم القلبي إلى اقل مستوى. حركات العيون وشلل العضلات

يتميز الطراز الثاني من النوم بمراحل قصيرة من الحركة، فهو من الناحية الفيزيولوجية حالة من النشاط الدماغى الشديد، أكثر قربا الى حالة اليقظة من النوم البطيء. أما التسجيل كهربي فيكون لا يمتزنا (في حالة نشاط) وترتفع حرارة البدن ويتسارع النظم القلبي. لكن الأمر الأشد وضوحاً هو أن هذه الفترة من النوم تترافق

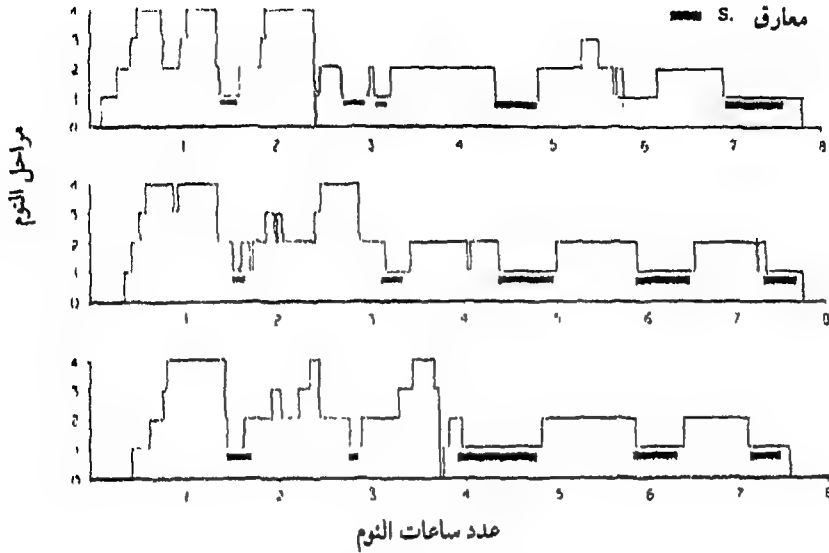
مع حركات سريعة للعينين خلف الأجفان المغلقة وكأنها حركات امريء مستيقظ تتفصّل عيناه مشهداً مرثياً واقعياً، إنها حركات غريبة للعينين Rapid Eye Movement R.E.M فاستحقت الاسم الشائع الذي اكتسبته «الحركات السريعة للعينين» . ومن الغريب ان العضلات تصبح أثناء نوم الحركات السريعة للعينين ، لدنةً ومشلولة وتسمى هذه الظاهرة «انتفاء التخطيط الكهربائي العضلي» لأنه قد اكتشف في المختبر بفضل تسطّح المخطط الكهربائي العضلي E.M.G الذي يقيس النشاط الكهربائي للعضلات . وعندما اكتشف الفيزيولوجيون ، للمرة الأولى ، هذه الحالة من النشاط التسجيل كهرومساغي بين مرحلتين من النوم العميق فإنهم عمّدوا هذه الفترة باسم «النوم المفارق» وسمي مفارقاً لأن القشرة الدماغية تبدو مستيقظة، لكن سلوك الفرد يكون كسلوك النائم الغافي في نوم عميق : فعضلاته لا تُظهر عملياً أي توتر وينعدم الاحساس حيال المنبهات الخارجية .

مميزات النوم المفارق :

إن تناوب فترات النوم هو على قدر كاف من الانتظام . ويبرز الرسم (٣ - ٦) المعطيات المتجمعة عن امريء امضى ثلاث ليال متتالية في مختبر . فيظهر القسم الأول من النوم ، بشكل مميز، محددًا بسقطة في النوم العميق من الفترة ٤ وهي أكثر الفترات هدوءاً، وبعد ٦٠ الى ٩٠ دقيقة نلاحظ المرحلة الاولى من النوم المفارق وهي بصورة عامة مختصرة جداً، ومن ثم تعود مراحل نوم الحركات السريعة للعينين كل تسعين أو مائة دقيقة تقريباً طيلة الليل بالتناوب مع فترات النوم البطيء (٢ و ٣ و ٤) . وبقدر ما يتقدم الليل تصبح مراحل الحركات السريعة للعينين تدريجياً أكثر طولاً حتى اللحظة التي ينفك فيها المرء عن رقاذه بعد مرحلة أخيرة من النوم المفارق . ويشكل هذا النوم من النوم (المفارق) عند البالغين حوالي ٢٥٪ من زمن النوم الكلي .

وخلال فترة النوم المفارق يحدث الجزء الأعظم من الأحلام . فإذا ايقظنا إمرأ نائماً في الوقت الذي تتحرك فيه عيناه بسرعة خلف الأجفان المطبقة عندها تتوفر لدينا أعظم فرصة في ان يقص علينا ما كان يحلم به . وفي البداية مال الباحثون ، الذين اكتشفوا الحركات السريعة والغريبة للعينين ، الى التفكير بأن النائم يحيل بصره في حلم هلوسي أو أن حركات العيون لا بد أن تكون ضرورية للتصور الفكري . الصارخ

للصورة^(١١)، لكن الأبحاث الأشد حداثة بيّنت بأن حركات العينين لا تتطابق مع مضمون الحلم المحكي من قبل المرء النائم إلا في حالات غير اعتيادية، مثلاً: في حلم



الرسم (٣ - ٦) - مراحل النوم عند نفس المرء الذي قام في المختبر لمدة ثلاث ليال متتالية، ولقد أقيمت مراحل النوم على محور العينات وأقيمت أعداد ساعات النوم انطلاقاً من ساعات الرقاد على محور السينات. أما القضبان السوداء فإنها تمثل فترات النوم المفارق. (مستمدة من التقدم في النفسانية السريرية تحت إدارة L. E. A. B. P. Rioss L. E. A. B. P. Rioss and Biraton بإذن من المؤلف والناشر.

١٤ - يبدو أن أصل هذه الفكرة يعود إلى نظرية منتشرة للسيد «دونالد هب» عن أهمية رقابة حركة العيون لأدراك الأشكال.

Hebb, D. O. (The organisation of Behavior 1949)

وبعد فترة قصيرة من اكتشاف العلاقة بين النوم المفارق والحلم، تم اكتشاف وجود علاقة بين إيقاع حركات العين السريعة ومضمون الأحلام

Dement W C An Essay on Dreams0 The role of Psychology in understanding their nature

New directions in Psychology II, New York, Plinehart and Winston 1965 لي

شارك المرء النائم خلاله في مباراة كرة الطاولة^(١٥) وكثيرا مايجري بأن يحلم الأشخاص برؤى شديدة الحركة، بصريا، دون أن تكون حركات أعينهم كثيرة العدد^(١٦) ويكون تنشيط القشرة خلال فترة النوم المفارق مترافقا مع تفريغ شحنات عصبونات القشرة المحركة بنسبة شديدة الارتفاع. وهذه المنطقة من الدماغ هي التي يسبب فيها، مسبر جراحي كهربائي، حركات في الجسم، وهكذا يبدو اذن بأنه لا بد من وجود آلية مثبطة لتمنع هذه التحريضات المحركة من تسبب تقلصات عضلية وإلا لأمسينا مضطرين ان نكون فاعلين في أحلامنا. فاللدونة العضلية في النوم المفارق تقوم حسب الظاهر بهذه الوظيفة المثبطة. ولقد أصبحنا نعلم الآن بأن ذلك عائد الى آلية متموضعة في الجذع الدماغى على مقربة من الجهاز الشبكي المنشط وتشكل جزءا من دائرة تشغيل النوم المفارق تلك هي الآلية التي تثبط بشكل فعال النواقل العصبية الناشئة عن البنى الدماغية الراقية^(١٧).

المميزات الحظرية والمميزات المرحلية

إن انتفاء نشاط التسجيل الكهربائي العضلي يشكل جزءا من مجموعة مميزات الحالة المفارقة للنوم المسماة «حظرية» والتي نلاحظها طيلة هذه المرحلة. وهذه المجموعة من المميزات الحظرية للنوم المفارق تضم، إضافة إلى تنشيط التسجيل الكهربائي تسارع النظم القلبية والتنفسية وارتفاع الحرارة. وكذلك فإننا نتأكد أيضا من وجود المميزات المرحلية خلال النوم المفارق، وهي: وقائع فيزيولوجية شديدة القصر وغير منتظمة، تُدرج فيها بشكل خاص الحركات السريعة للعينين. ويمكننا ملاحظة هذه الوقائع المرحلية خلال نوم الكلاب والهررة على شكل حركات بسيطة للقوائم أو على شكل غطيظ بسيط، كذلك يبدي البشر تقلصات عضلية بسيطة لكن

١٥ - Dement W.C.: Some must watch while some must sleep على العض ان يسهروا بينما على

الآخرين ان يناموا . .

San Francisco. W.H.Freeman 1972

١٦ - Rechts Chaffen A. The Psychophysiology of Thinking NewYork. Academic press, 1973

١٧ - ان خلايا الدماغ المتوسط على علاقة وثيقة مع التشكل الشبكي فلها محاور تعث باسقاطات نحو العصبونات المحركة من النخاع الشوكي (العصبونات المحركة هي خلايا ذات تفريغ كهربائي يسبب تقلص العضلة اذا حدث) . . فخلال النوم المفارق تقوم خلايا الدماغ المتوسط بتنشيط العصبونات المحركة للنخاع الشوكي بشدة، وتمنعها من الارتكاس على الاشارات المنبعثة من القشرة الدماغية .

بشكل أقل من بقية الحيوانات . وتحدث هذه التقلصات في معظمها أثناء النوم المفارق ولا بد أنها تكون ناشئة بسبب إشارات كهربائية شديدة تقتحم بشكل عابر، كبح نشاط التخطيط العضلي الكهربائي . وقد تكون هذه الرجفات مرتبطة بمضمون الحلم لكن من الصعب ربطها معه فمثلها كحال الحركات السريعة للعينين . وقد اكتشف أحد الباحثين بأن هؤلاء الأفراد، المستيقظين أثناء مرحلة الحركات السريعة للعينين، يقصّون عدداً أكبر من الأحلام المتضمنة على حركات بدنية عندما كانت تتاب أطرافهم حركات بدنية خفيفة قبل الاستيقاظ كما يبدو أيضاً بأن الأطراف التي تحركت كانت معنية بالحركات الجارية أثناء الحلم أكثر من الأطراف التي بقيت ساكنة بلا حراك^(١٨) ومع ذلك فإن العلاقة، بين حركات أحد الأطراف أثناء المرحلة المفارقة للنوم ومضمون الحلم، ليست مطلقة : فكثيراً ما يحدث بأن يقص امرؤ نائم حلماً شديد النشاط الحركي دون أن يكون قد تعرض الى أية تقلصات عضلية^(١٩).

دراسة الحلم :

يعود اكتشاف انتظام النوم المفارق وعلاقته مع الحلم إلى «وليام ديمن» و«تاتانيال لكيتمان» من جامعة شيكاغو. إذ أثارت أعمالهما في نهاية الخمسينات اهتماماً شديداً في هذا الموضوع وسببت ابحاثاً عديدة عن طبيعة النوم . وقد جرى التفكير في البدء على أن الأحلام وفترات الحركات السريعة للعينين مرتبطة قطعاً فيما بينها، وأنها التعبير النفساني من جهة والفيزيولوجي من جهة أخرى لنفس الحوادث وقد قام «ديمن» خلال إحدى التجارب بإيقاظ عناصره من المتطوعين في حالات مختلفة من النوم . فكان الموقظون خلال مرحلة النوم المفارق يقولون، في ٨٠٪ من الحالات، بأنهم كانوا يحلمون مقابل ٦٪ من الحالات التي كانوا يقول فيها الموقظون، من مرحلة النوم البطيء، بأنهم كانوا يحلمون^(٢٠) لكن باحثين آخرين اكتشفوا بأن هذه

Gardner and Coll «The relationship of small movements during H.E.M sleep to dreamed limb action

العلاقة بين الحركات الصغيرة للأطراف أثناء النوم المفارق وتحريك الأطراف أثناء الحلم في مجلة Psychosomatic Medicine 1975, 37 pp 147- 159

١٩ - مجلة نقدية في هذا المجال من البحث (الملاحظة رقم ١٦) Rechtschaffen

٢٠ - Dement W.C- Kleitmann.N. Cyclic Variations in the EEG During sleep and their relation to Eye Movements, Body Mobility and dreaming

التغيرات الدورية للتسجيل الكهربي أثناء النوم وعلاقته مع الحركات العينية والحركية الجسدية والحلم في EEG and Clinical Neurophysiology 1957, 9, pp. 637- 690

النتائج تتوقف بقدر عظيم على ما ندعوه «حلماً» فإذا اعتبرنا الحلم بمعنى أي حادث ذهني بما فيه الظهور المختصر لأفكار مفككة عندها يكون ٥٠٪ من النوم البطيء يتضمن أحلاماً أيضاً.

أحلام النوم البطيء

ومع ذلك حتى في هذه الظروف فإن أحلام الحركات السريعة للعينين وأحلام النوم البطيء تكون شديدة الاختلاف عن بعضها، فأحلام النوم البطيء مجزأة وتخص الوقائع الحديثة كما أنها أشد قرباً من الفكر العقلائي لحالة اليقظة وها هي أمثلة على ذلك:

١ - يطلب الحلم من زميله في المكتب مطرقة حتى يقوم ببعض الأعمال في شقته.

٢ - يفكر الحلم بالضرائب المترتبة عليه وبكيفية تقديم البيانات عن الأشخاص الذين

يقوم بأودهم.

أما أحلام النوم المفارق

فهي على العكس، غالباً ما يكون مضمونها أشد غرابة بكثير، إذ تكون هذه الأحلام ملونة متحركة ومؤلفة من عدد كبير من الصور الحسية الملموسة وتشكل تجارب شديدة وتنحو كي تكون أكثر تنظيمًا وتجهيزًا من تجارب النوم البطيء وقد يكون المثال الآتي على قدر كاف من التمييز لمثل هذه الأحلام:

«كنت في المكتبة أصنف البطاقات البريدية وبينما كنت أرتب بطاقة، في نطاق الحروف (أ . . . ح)، فكرت بأنها تخص «برمانيا» واكتشفت في نفس الوقت مشهداً يبين امرأة تسعى باحثة عن فتاة صغيرة ضائعة. ولسبب مجهول ظنُّ بأن هذه الفتاة الصغيرة قد ذهبت إلى «برمانيا» فكان ذلك نوع من مسرحية لما كنت أقوم به. إذ أنني كنت أعلم أنني أصنف البطاقات ومع ذلك كان لدي انطباع بأن قصة الفتاة الصغيرة قد حدثت فعلاً»^(١) ويذكر «ديان»^(٢) بأن

٢١ - (انظر الملاحظة ١٥) Dement

إن ما يعقد هذه اللوحة هو أن الأشخاص الموقطين أثناء مرحلة النوم البطيء يذكرون أحلاماً شديدة الحيوية مماثلة لأحلام الفترة المفارقة ولذلك فإن «ديان» يقول بأن المركبات المرحلية للحالة المفارقة هي وحدها التي ترافق الحلم. وبالنسبة في هذه المركبات المرحلية يمكن أن تفيض على فترات النوم البطيء كما يحدث ظاهرياً عند بعض الأشخاص الذين يجري حرمانهم من النوم المفارق.

وعلى كل لا يمكننا القول بأن مرحلة النوم المفارق هي مترافقة بشكل دائم بالحركات العينية السريعة؛ فهذه الحركات وكذلك الحوادث المرحلية الأخرى تحدث بهجمات، تتجمع في صلب مقو من التسجيل كهرومغناطيسي وبثبيط للتسجيل الكهربائي العضلي.

٢٢ - Oswald, I: sleeping and waking (Amsterdam, Elsevier 1962)

النوم واليقظة باريس ١٩٦٦ P.U.F

/٨٠/ من الاحلام المقصودة بعد استيقاظ من حالة النوم المفارق تدوم زمناً أقل من الزمن المخصص لها حقيقة في الحلم اثناء تلك الفترة وبما أننا ننسى احلامنا عند كل صباح بعد الاستيقاظ لذلك فإن «ديان» يفكر بأن هذا النسيان يكون أحياناً سريعاً بحيث أن ذكرى احلامنا تتلاشى مباشرة، فإن كان ذلك صحيحاً، عندئذ يمكننا الافتراض بأن الاحلام تمثل (١٠٠/ من نومنا المفارق.

أما حلم المصقلة فقد أضلّ الباحثين.

هنالك اسطورة قديمة، دحضتها الأبحاث الحديثة، تقول بأن الاحلام تحدث في اللحظة. وهناك حكاية شهيرة حدثت في القرن التاسع عشر طبيب فرنسي يسمى «اندري موري» ومن ثم انسابت كاسطورة في الأدب الفرنسي.. وقال «موري» بأنه حلم بوجوده في باريس (أيام الثورة الفرنسية) في عهد الارهاب. وأنه كان ضحية مؤامرة مأساوية اثناء ذلك فحكم عليه بالإعدام بواسطة المصقلة. وعندما فصلت شفرة المصقلة رأسه عن جسده استيقظ مذعوراً فتبين له أن إكليل سريره قد انهار وسقط على عنقه في المكان الذي قطعت فيه شفرة المصقلة عنقه اثناء الحلم. واستنتج «موري» بأنه لا بد قد حلم بمتتالية من الحوادث المعقدة في الفترة القصيرة المنقضية بين سقوط إكليل السرير واستيقاظه تحت تأثير الصدمة^(٣٣).

على ان عدة وقائع تجعل من الاحلام بصورة عامة غير محتملة الحدوث في هذه الفترة القصيرة من الزمن. ففي المقام الأول عندما نوقف عناصرنا «من المتطوعين» اثناء مراحل النوم المفارق ونطلب منهم تقدير مدة حلمهم فإن الرقم الذي يعطونه يتوافق تقريباً مع مدة مرحلة الحركة السريعة للعينين. كما أن الكلمات المستعملة من جهة أخرى، من قبل المرء النائم لوصف حلمه تتوافق مع المدة الفعلية لنومه المفارق حالة السبخ Narcolepsie

إن الحالة المنفردة الغريبة للنوم المفارق هي حالة عصبية معروفة باسم السبخ فالمرء المصاب بالسبخ يبدي نوبات مفاجئة من النعاس - على شكل حاجة للنوم اثناء النهار لا يمكن السيطرة عليها؛ وقد تحدث هذه النوبات اثناء نشاط شاغف وبالواقع قد تنشأ هذه النوبات عند بعض السبخين (المصابين بالسبخ) نتيجة التنبه بحيث ان هؤلاء النعساء قد ينامون فجأة اثناء مشاركتهم في مباراة الكرة الطائرة أو اثناء قهقهتهم بعد سماعهم نكتة جيدة وإن كان هذا الأمر نادراً.

Faulkes,D: Theories of dream formation and Recent Studies of sleep Conscloousness - ٢٣

Psychological Bulletin 1964 مجلة

نظريات عن تشكّل الاحلام وابحاث حديثة عن الوعي اثناء النوم الصفحة ٢٣٦ - ٢٤٧ العدد ٦٢

قد تكون الهلوسات مرعبة أحياناً

رغم الاعتراف بالسبح منذ سنوات عديدة على أنه كيان سريري لكن لم يمض إلا قليل من الزمن على الاكتشاف الذي بين أن نوبات النوم السبحية تبدأ بحدوث فجائي للحركات السريعة للعينين في وسط النهار، فهؤلاء السبخيون يغطون ليلاً بشكل مباشر في حالة الحركات السريعة للعينين . بينما في النوم العادي لا بد أن تسبق فترة ٦٠ - ٩٠ دقيقة من النوم البطيء المرحلة «المفارقة» الأولى، وذلك مما يفسر لنا لماذا يبدي عدد من السبخين هبوطاً في الخطرية العضلية وشللاً قبل نوباتهم مباشرة : فالأمر هو ظاهرة صارخة لتثبيط التسجيل الكهربائي العضلي الذي يرافق عادة حالة النوم المفارق . وينعكس مظهر آخر من هذه الحالة في الهلوسات المتحركة والمرعبة أحياناً والتي تميز نوبات السبح.

إنه من الممكن ظاهرياً ان نقوم بأحلام في مرحلة الحركات السريعة للعينين قبل ان نفقد الوعي . ففي هذه الحالات يمكن ان يكون الأفراد، في نفس الوقت، واعين لمتطلبات العالم الخارجي ولرؤى أحلامهم^(٢١).

لماذا نحلم؟

رغم أبحاث كثيرة جداً مازال الدور الحيوي للنوم المفارق مجهولاً . فالنظرية القديمة القائلة، بأن الأحلام هي حراس النوم، أصبحت غير مدعومة أبداً . فالأحلام حسب هذه النظرية، تحدث جواباً على التشويشات الخارجية، مثل وخزة ناموس أو نفير بوق السيارة، المعبرة للنوم . . وعند ذلك يكون النوم وقاية ضد تدخل مثل هذه الأحداث التي يضطر النوم لتمويه معناها الحقيقي المشوش، هذا وليست النظرية المعروفة لسيفموند فرويد إلا شكلاً من هذه الفرضية .

Guilleminault, C- M. Billiard- J. Mentplaiser W.C. Dement «Altered States of

Consciousness In Disorders of daytime sleepness

الحالات المتبدلة من الوعي في اضطرابات التي تتظاهر بالنعاس النهاري) في Neuroleageal Science

1975 العدد ٢٦ الصفحات ٣٧٧ - ٣٩٣

ويجب ألا نخلط بين السبح والصرع مع انهما كلاهما تشويشات دماغية مرحلية ويظهر أنهما مختلفان من حيث منطقة الإصابة الدماغية وربما أيضاً من حيث آليتهما فنوبات الصرع تنشأ بصورة عامة من الباحات الدماغية الراقية بينما يعود السبح الى تشوش في التشغيل لمراكز النوم القاعلة في الجذع الدماغى .

وقد بيّنت بعض التجارب بأن بعض الحالمين قد يدخلون أحداثاً خارجية في أحلامهم ، أما نظرية قيام الحلم بحراسة النوم فإنها مدحوضة بالطبيعة الدورية للنوم المفارق : وتعود مراحل الحركات السريعة للعينين بانتظام كل تسعين دقيقة تقريباً فتبدو وكأنها محكومة بنوع من التوقيت الداخلي أكثر مما هي قائمة تحت تأثير عوامل تشويش خارجية . (٢٥)

وهناك فرضية شائعة عن وظيفة النوم المفارق وهي ان مراحل تلعب دوراً في نضوج الدماغ أثناء الطفولة الأولى . فالنوم المفارق عند البالغين حسب هذه النظرية إنما هو ببقية أقل وظيفية مما هو في حالة الطفولة . والحقيقة ان مراحل الحركات السريعة للعينين تشغل جزءاً كبيراً من النوم عند الوليد (حوالي ٥٪ بالمقارنة مع البالغين ٢٥٪) وبما أن الاطفال ينامون الجزء الأعظم من اليوم ولذلك فإنهم يمتصون تقريباً أربع ساعات يومياً من النوم المفارق . هذا وقد لوحظت إشارات فيزيولوجية من النوم المفارق عند الأجنة في الأرحام .
تُعلم «البرامج» بفضل الحلم

يقترح شكل ، أكثر إتقاناً من هذه النظرية عن نضوج الدماغ ، بأن دماغ الولد خلال مراحل النوم المفارق يكتسب «برامج» منقولة وراثياً، إنما الارتباطات الدماغية الوظيفية القائمة في أصول التصرفات الغريزية بالإضافة إلى ذكريات أخرى موروثة . ولتدعيم هذه الأطروحة يمكننا أن نذكر غياب النوم المفارق عند الفقاريات ذوات الدم البارد مثل (الزواحف والبرمائيات والأسماك) حيث تبدو المتتاليات السلوكية محدّدة على نطاق واسع بواسطة شبكات العصبونات المضفورة مسبقاً بشكل دائم . ويفكر

٢٥ - ان التناوب في دورات النوم المفارق والنوم البطيء موضوع تحت رقابة المراكز القائمة في الجذع الدماغى التي ترتبط بشدة بالجهاز النشط الشبكي . وان احد مراكز النوم هذه هي المجموعة المسماة «نوبات رفو» التي تتحكم بمراحل النوم البطيء : فإذا نهنا هذه الباحة بواسطة اندفاع كهربائية فإن ذلك يسبب ، لدى الحيوانات ، فترة من النوم البطيء . وهنالك مجموعة أخرى من الخلايا ، هي البقعة الزرقاء Locus Coeruleus التي تتحكم بالنوم المفارق ، ولقد أدت دراسة هذه الدارات الدماغية بالفيزيولوجيين فجعلتهم يملكون النظرية الأولية التي تقول بأن النوم يعود سببه الى ظاهرة سلبية هي عدم تنشيط التشكل الشبكي . ونحن نعلم اليوم بأن الأشكال المختلفة من النوم تعود الى ظاهرة إيجابية - هي التنشيط القائم على التشكل الشبكي وعلى مناطق أخرى بواسطة مراكز النوم . راجع Morgane P.- W.C.Stern: «Chemical Anatomy of Brain Circuits in relation to sleep research.

Vol 1 NewYork spectrum publication 1974

تحت إدرارة E.D.Weitzman

«ميشيل جوفيه»، المختص الفرنسي بالنوم الذي طرح هذه النظرية، بأنه لا بد لهذه الحيوانات من إطاعة برامج دماغية محددة بارتباطات نهائية أكثر تقارباً مع دارة كهربائية لفتح وإغلاق باب مرآب مما هي متقاربة مع الترميز الإلكتروني المرن والمعقد للحاسوب. وتبدو الطرز الأخيرة من البرامج (المدعوة «التشغيل Software» في لغة العلماء «Informatique») ماثلة لدماغ الثدييات والفقاريات الأخرى ذات الدم البارد. وحسب «جوفيه» فإن النوم المفارق قد ظهر أثناء التطور بغية نقل البرامج الوراثية ذات طراز «التشغيل Software» إلى الجهاز العصبي^(٢٦).

الحث على نمو الدماغ

يعرض علينا تأويل، أكثر اعتدالاً من هذه النظرية، فيقول: بأن النوم المفارق يساهم في نمو الدماغ عن طريق حث سموه قبل الولادة في الوقت الذي تكون فيه المنبهات ذات الأصل الخارجي معدومة عملياً. ويعتمد هذا الرأي على حقيقة وطيدة من ضرورة التنبيه الحسي المبكر للنمو الطبيعي للدماغ، وهكذا فإننا إذا ربيتنا هراً صغيرة في بيئة صناعية محرومة من نماذج بصرية فإنها تصبح دائمة العمى^(٢٧). وهناك فكرة شائعة أخرى عن وظيفة النوم المفارق وهي أنه يثبت في الدماغ أثر الذكريات المكتسبة أثناء اليقظة، فالحلم حسب هذه النظرية يعكس فحص واصطفاء - إعادة التنظيم الإدراكي - الذكريات الحديثة والماضية. كما أن هنالك حجة تدعم هذه الأطروحة: وهي أن النوم المفارق غالباً ما يكون أشد طولاً وأشد تكراراً بعد يوم شاق أو نشيط أو كذلك بعد فترات من الدراسة الشديدة^(٢٨).

Jouvet, M: «Monoaminergic Neurons and sleep regulation and Function» Pedre ٢٦
Quadeus, O, J.D. Schlag: Basic sleep Mechanisms New York Academic press 1974

في Blakemere, C: «Developmental Factors in the formation feature extracting Neurons» ٢٧
The Neurosciences: Third study Program تحت إدارة F.G.Worden و F.o.Schmitt (كمبريدج
مساموستش 1974 M.I.T.press)

Lairy, solzarullo: في Bloch V, Fishbein W' «sleep and Psychological Function Memory» ٢٨
The experimental study of Human sleep (Amsterdam. Elsevir 1975)

اتباع الساحة الفيزيولوجية

أخيراً تدعم نظرية أخرى القول بأن مراحل الحركات السريعة للعينين هي الشكل الأكثر ظهوراً للعيان من دورة التسعين دقيقة للساعة الفيزيولوجية فحسب هذا الرأي تتناوب مراحل النشاط ومراحل الراحة بدورات مقدارها تسعون دقيقة طيلة اليوم بما فيها حالة اليقظة، ويسمى هذا التناوب «الدورة الأساسية للراحة والنشاط»، وبالواقع لقد انكشفت هذه الدورات النافذة بين ٩٠ - ١٢٠ دقيقة في حالة اليقظة حسب قياسات مختلفة تمت على تقلصات المعدة وحركات العينين ونظم التسجيل كهربي وماغني والانتباه البصري والحلم اليقظ^(٢٩) بالإضافة الى حجة أخرى تدعم هذه الأطروحة، وهي اننا إذا أحدثنا النوم البطيء بواسطة تنبيه مستمر عن طريق مسرى مغروس في المنطقة المختصة فلا يمكننا تأمين استمرارته أكثر من ساعة تقريباً ومن ثم فإن الدماغ يمسى بحاجة لمرحلة من النوم المفارق قبل أن يهوي في الفترة العميقة.

يتجاوب النوم المفارق مع الضرورة

فمهما كانت وظيفة النوم المفارق، يبدو أنها تتجاوب مع حاجة داخلية شديدة، فإذا جرى حرمان أفراد من النوم المفارق بشكل انتقائي، وذلك بإيقاظهم عند بداية كل مرحلة من الحركات السريعة للعينين، فإن مدة نومهم المفارق تزداد خلال الليالي التالية^(٣٠) ويبدو أن ظاهرة الارتداد هذه، تدل على اننا بحاجة الى مدة معينة من النوم المفارق في كل ليلة، واننا نحاول تعويضها في الليالي التالية عندما نتعرض للحرمان منها^(٣١).

ومن المستغرب ان بعض الأفراد لا يبدون علامات عن هذا التعويض، وهم أولئك الأشخاص الذين، كما يبدو، يحملون اثناء فترات نومهم البطيء^(٣٢) والأمر الغريب الآخر ان المفصومين (المصابين بالشيزوفرنيا) الذين يعانون من الهلوسات

٢٩ - Kripe D.F. Ultradian Rhythms in sleep and Wakefulness. Weizman 1974

٣٠ - Dement W.C: the effect of dream deprivation

تأثيرات الحرمان من النوم في مجلة Science لعام ١٩٦٠ العدد ١٣١ الصفحات ١٧٠٥ - ١٧٠٧

٣١ - Cartwright R.D, Monroe L.J., Palmer. C: Individual Differences in Responses to REM

Deprivation الاختلافات الفردية في الارتكاسات على الحرمان من النوم المفارق General psych ology 1967.16 pp 296-303

لا يُظهرون علامات لظاهرة الارتداد^(٣٢) وقد يكون ذلك عائداً الى نوع من الحاجة الى حياة استيهامية، وان استيهامات الأحلام المفارقة في بعض الحالات تفيض في النوم البطيء حتى انها تتظاهر في حالة اليقظة^(٣٣)

الحلم صهام أمان

إن هذه النظرية الأخيرة هي الأكثر إقناعاً فيما يخص وظائف الحلم فهي تدعم بشكل اساسي بأننا بحاجة يومية الى جرعتنا الخاصة من الاستيهامات - وعادة مايكون موضوع هذه الاستيهامات المتع أو الرغبات الملحة مثل الجنسية أو العدوانية. وتبرز هذه الأطروحة أهمية الحياة الاستيهامية الليلية بالنسبة للتوازن العاطفي النهاري، فتقوم الأحلام بدور صهام أمان لتفريغ غرائزنا ودوافعنا الأكثر غموضاً. كذلك فإن بعض تأويلات هذه النظرية تقول بأنه إذا لم يجري ارضاء هذه الحاجات البدائية اثناء الليل فإن افكاراً أو تصرفات غريبة ومرضيّة تظهر اثناء النهار. ورغم مظهرها الجذاب فإن نظرية الحلم - الصهام لضرورات الاستيهام لم يُكتب لها ان يتم البرهان عليها، والحق أن الأفراد المحرومين انتقائياً من نومهم المفارق، عن طريق ايقاظهم عند بداية كل مرحلة حركات عينية سريعة لا يمسون مصابين بالذهان، هذا مع ان تشويشات النوم المفارق قد تكون لها آثاراً جدية على مزاج الفرد. ويمكننا ان نجد عند «كان ترايت»^(٣٤) خلاصة هامة عن الدراسات المنجزة عما يحدث لدى الأفراد الذين ينامون نوماً مفارقاً كثيراً جداً أو قليلاً جداً.

٣٢ - Zarcone, V. Gulevetch T., Pivik, W. Dement «Partial R.E.M Phase defixation and Archives of General Psychiatry 1968, 18 في schizophrenia»

٣٣ - في القرن الثامن عشر كتب العالم والشاعر الألماني غوته يقول: المجنون هو حالم يقظ «ونجد محاولة اقترابية تجريبية وحديثة لهذه المسألة في Dement W.E مع مساعديه في Some parallels findings in schizophrenia patients and serotonin - Depleted cats schizophrenia - Curensts concepts and Research

١٩٦٩ هكسيفيل Sina Sankar تحت ادارة

٣٤ - Carturlight R.D: Night life (Englewoade cliffs, N.J Prentice- Hall 1977)

حالات النعاس :

إذا فَرَّقنا حالات الوعي الى قسمين : اليقظة من جهة والنوم من جهة اخرى ، فإن النعاس يتوارى بين المراحل الوسطى من هاتين الحالتين . وبما أننا لا ندرى إلا القليل عن هذه المراحل الوسطى لكنها تأخذ مكانا هاما في حياتنا . وغالبا ما توصف بداية النوم على انها لحظة غنية بالرسومات البصرية . ويقص علينا كثير من الأشخاص متتاليات من الصور عظيمة الشدة عن هذه اللحظات^(٣٥) وليست هذه الصور النعاسية مرتبطة بسرد قصصي ، فهي من هذا الجانب مختلفة عن الأحلام المفارقة .

وقد استغل كثير من المفكرين والمبدعين هذه الحالة كمصدر للإلهام فقد كان أحد مشاهير الرسامين السوراليين يقول بأنه قد تدرب على النوم جالسا على كرسي وقدمه مستندة على ملحقة يمسكها بيد مرفقها مستند على الطاولة . فعندما كان يغفو ، فإن عضلاته كانت تنبسط فيهوي عنقه ويستيقظ وعند ذلك كان يتمكن من رسم الصور التي استعرضها اثناء بداية النوم وإلا كان نسيها ولم يفعل ذلك .

الموجات/تيتا/النعاس

عندما يسترخي الناس تماما ، ينزع التسجيل كهرمماغي كي يكون مسوداً بالموجات/ألفا/ (٨-١٢ دورة بالثانية) في مناطق متسعة من القشرة . وتحمل محل الموجات/الفا/ تدريجيا نظم من (٤-٨ دورات بالثانية) وهي الموجات/تيتا/ . فهذه الموجات هي أكثر سرعة من موجات/الدلتا/ النوم العميق (التي تتراوح بين ١/٢ - ٣ دورات بالثانية) لكنها مع ذلك تشكل اشارة النوم المميزة . ويكون الأفراد ، نسبياً اثناء المرحلة/تيتا/ غير حساسين لإشارات المحيط الخارجي . وبالواقع حتى في حالة اليقظة عندما نكون متعبين أو منزعجين جدا فقد يبعث الدماغ بوابل من موجات/تيتا/ . ويبدو ان الأشخاص في هذه الحالة يصابون بالنعاس الذي تتخلله برهات قصيرة من النوم لا تدوم إلا ثوان معدودة ، وفي معظم الحالات ينال هؤلاء الأشخاص

٣٥ ولذلك ملحوظة في الرقم (٢٣) النوم واليقظة Oswald

غفوات مكروية (صغيرة جداً) لكنهم لا يعون مطلقاً نومهم هذا وكل حالة أصلية من الدماغ، اليقظة، النوم العميق والنوم المفارق - تختلف من لحظة إلى أخرى حسب سياقات متعددة. فالموجات الانتقالية تغدو وتروح بين هذه الحالات، وغالباً ما تتعدل الموجات السائدة ببشوت أشد قصراً من موجات ذات ترددات مختلفة. أما النظرة الشائعة لليقظة والنوم وكأنهما حالتان يتواجد بينهما اختلاف محسوم فقد حل محلها، بالتأكيد، تفكير مجرد أكثر تعقيداً.

اليقظة والنوم والعلاقة بين الدماغ والنفس:

تؤدي الدراسات في المختبر على السلازمات الذهنية لمراحل النوم البطيء والمفارق إلى الافتراض بأن هذه المراحل تستدعي طرازين مختلفين من التجارب الذهنية. فنحن لانعمل إذا كانت حالة الحلم تعكس الأجهزة التحتية للنفس التي تصواري أثناء النهار تحت نور الوعي، أو أنها لاتعكس إلا «الضجة» القائمة في العصبونات غير المنشطة. فيجب علينا، مهما كان مغزى الأحلام، أن نذكر أن الوعي - بمعنى التجربة الذهنية - لا يكون ملغياً تماماً حتى في أشد فترات النوم عمقاً.

إن النوم يبدو لنا «فارغاً» لأننا ننسى أحلامنا

يسدولنا بأن ليالينا فارغة تقريباً من التجربة الواعية لأنه ليس من السهل تذكر الأحلام حتى تلك التي تبدو شديدة الوضوح عند الاستيقاظ فإنها تنتسى في ساعة من الزمن، وذلك يبين بأن دوام الذكرى صفة هامة لما نظنه تجربتنا الواعية. فحسب تقارير النائم الموقظين في لحظة معينة حسب معايير فيزيولوجية عديدة، فإن الحالة المفارقة تبدو على أنها لحظة من النشاط الذهني والدماغي الشديد، ومع ذلك فإن النوم يترك فينا انطباعاً من الفراغ الذهني لأننا ننسى أحلامنا. فالنوم البطيء أكثر قرباً من حالة اللاوعي وحتى في هذه الحالة لانكون موجودين في فراغ ذهني تام لأن الأشخاص الموقظين أثناء هذه الفترة يقصّون أحلاماً (على شكل أفكار مفككة كما قلنا سابقاً)

٣٦ - نفس المصدر السابق بالافاضة إلى O' Hanlon, J. Beatty

Concurrence Between electroencephalographic and performance changes during Simulated Radar Watch.

وفي مجلة الوعي اليقظة II

Relationship among theory Physiological correlates and operational performance Macdkie

R.R. (New York, Plenum Press 1977

فهل من الممكن أن تبقى اجزاء منعزلة من القشرة في حالة نشاط ، مع أن ذلك لم
توصل إلى كشفه بالطرق المعتادة من التسجيلكهرماغي ؟ أم أنه من الممكن ألا يكون
نشاط القشرة ضرورياً بالفعل للتجربة الواعية ؟
إن حالة الفراغ الوحيدة للدماغ هي الغيبوية .

إن الحالة الوحيدة الحية من الدماغ البشري التي تبدو محرومة تماماً من النشاط
الذهني هي الغيبوية . فهي نوم مستديم ناشيء عن إصابة جهاز التنشيط في الجذع
الدماغي . ففي حالة الغيبوية تبت القشرة الدماغية موجات بطيئة مماثلة لموجات النوم
العميق .

فهل يمكننا أن نجد هنا دلائل مفيدة لفهم الأسس المادية للوعي ؟ وبالأواقع
يبدو أنه لا بد من وجود علاقة متينة بين نشاط القشرة والتجربة الواعية . فالموجات
القشرية البطيئة للنوم غير المفارق تتوافق مع مرحلة يكون المضمون الدماغي ،
للتجربة المقصورة من قبل النائم الموقظين بغتة ، في حالة المستوى الأشد
انخفاضاً . ففي هذه اللحظات تتبع العصبونات القشرية للعناصر ، منحنيات بيانية
ذات شحنات متفرغة فجائية ووقفات حادة أقل انتظاماً بكثير مما يجري في حالة اليقظة ،
وبدل هذا النموذج من المنحنى البياني بأنه لا بد من وجود فرجات قصيرة ، في كل
ثانية ، تكون العصبونات اثناءها متهافئة وفي حالة الراحة - بالتضاد مع ما يجري في
حالة اليقظة حيث تكون العصبونات متفتحة للتأثير في معظم الوقت .

هل الوعي موجود في القشرة ؟ أم في الجذع الدماغي ؟
كذلك تظهر الموجات القشرية البطيئة في حالة اليقظة ، فالموجات المتزامنة

«الفا» مماثلة للموجات البطيئة بمقدار ما يجري توليدها بالاهتزاز المتزامن لعدد غير
من الخلايا العصبية . فالاهتزازات الكهربائية المنكشفة بواسطة مساري
المسجلكهرماغي تعكس المد والجزر للشحنات وتفرغ الشحنات المنبهة في الشبكية
الواسعة من تفصينات الخلايا (راجع الفصل الأول) (٣٧) . ويبدو أن الطرازين من
التسجيلكهرماغي (الموجات البطيئة والموجات الفا) يحدّدان إما بطالة القشرة أو

٣٧ - Jasper H.H.: Vnspecifée Thalamocortical Relations في

موجز النفسانية : الفيزيولوجية العصبية II تحت إدارة J.Hall, H.W.Magoun, Field.

(Washington D.C American Physiological Soeety 1960)

تظاهرات النوم :

من المقبول بصورة عامة على أن النوم هو تبدل للوعي يتميز باستجابة شديدة للاقتراحات وبتغيرات في الرقابة الإرادية للأفعال. فالمرء المنوم يكون خاضعا عملاً وفكراً لإرادة النّوم. وإن التظاهرات الأكثر شيوعاً لهذه الحالة هي ، من بين أمور أخرى ، الحساسية المتزايدة لاقتراحات النّوم. فيمكن للمنوم أن يشعر مثلاً بتغيرات مختلفة بتركيب اجزاء السطوح (قوامها) أو يرى ألواناً صارخة أكثر من الحالة العادية ، وعلى العكس يستطيع النّوم أن يقترح تقليلاً في الحساسية بحيث ألا يرتكس المنوم على الألم (التسكين) كالألأ يقوم برد فعل على وخزة دبوس في يده. وقد أصبحت الهلوسات المقترحة بواسطة النّوم شائعة ، فالمنومون يرون أشياء غير موجودة أمامهم كما أنهم لا يرون الأشياء الموجودة فعلاً إذا تم اقتراح ذلك تحت تأثير النّوم. وهناك اختلافات فردية في درجة الحساسية للنّوم فالأفراد الذين يستطيعون ان يتنوموا بعمق فإنهم يهونون في حالة شديدة التباين عن حالة اليقظة العادية ويميلون للقول بأن وعيهم قد تبدل أو أنهم في حالة من «الرّعدة» أما أولئك الأفراد غير الحساسين للنّوم فإنهم لا يدركون إلا تبدلات صغيرة وتكون بصورة عامة على شكل انطباع بالنعاس أو الاسترخاء .

الطرق المستعملة للتنويم

بصورة عامة تستند الطرق المستعملة لإثارة رعدة نومية على اقتراحات جليلة أو ضمنية من الاسترخاء أو النعاس . وتتطلب معظمها من الفرد المنوم تركيزاً شديداً على صوت النّوم ومن ثم يتلقى «المنوم» الأسئلة والاقتراحات والأوامر التي يرتكس عليها طائعا. وقد تتضمن الاقتراحات النومية الأمور المذكورة سابقاً بالإضافة الى التغلب على عقبات او السرد المفصل لذكريات أو التمثيل الواقعي لمشاهد من الطفولة الأولى (النكوص النومي) أو ايضاً الرقابة البدنية غير الطبيعية على أجزاء الجسم مثل تقلصات الولادة أو تبطيء أو تسريع النظم القلبي ، وكثيراً ما تذكر حالات شفاء التآليل عن طريق الاقتراح النومي .^(٣٨)

راحتها . وهكذا يمكننا الاستنتاج بأن سياقات الوعي لابد أن تكون متوضعة في القشرة، لكن بما أن النشاط القشري محكوم من قبل آليات التشكل الشبكي فيمكننا أن نستنتج أيضا بأن هذا المسمى «تشكلا» له نفوذ على ظهور التجربة الواعية . فالإصابات الدماغية التي تؤدي إلى أكثر النتائج مأساوية من إلغاء الوعي ليست إصابات القشرة بل إصابات جهاز التنبيه في الجذع الدماغى . وسوف نعود إلى هذه المسألة في موضوع مساهمة القشرة والجذع الدماغى في التجربة الواعية في الفصل السادس .

الحالات المتبدلة من الوعي : النّوام ؛

ما زالت دراسة «حالات تبدل الوعي» الشغل الشاغل للنفسانيين وهي تلك التجارب البصرية الناشئة مثلاً عن تعاطي المخدرات أو امراض الذهان أو حالات التوسط أو الوجد الدينى أو الرعدة النوامية . وبعتبر كل ذلك بمثابة استكشاف لمجالات التجارب البشرية الأكثر غرابة كما أنها كذلك الأصعب منالاً ، فإذا كان الوعي «العادى» بحد ذاته صعب الدراسة - لأننا لانستطيع القيام بالفحص المباشر لنفوس الآخرين - لذلك كان من المشكوك فيه أمر دراسة حالات الوعي المحسوسة في مناسبات نادرة من قبل عدد محدود من الناس .

فدراسة الحالات المتبدلة من الوعي ثمينة بالنسبة لعلم الأعصاب، لأن التغيرات الجارية بالنسبة للوعي «العادى» يمكن بالمفارقة أن تسمح بتوضيح ابعاد النفس أو مركباتها، كما انكشفت صحة ذلك بالنسبة للبحث في موضوع النوم . لكن بالتضاد مع دراسة النوم فإن الدراسة العلمية لحالات تبدل الوعي الأخرى هي من الصعوبة بمكان، ويبين الخلاف عن طبيعة الرعدة النوامية مدى خطورة المشكلة : أما الأشخاص المهتمون بهذا الموضوع الشامل من النفسانية لحالات تبدل الوعي فيمكنهم الرجوع إلى الكتاب الذى تم إنجازه تحت إدارة «شارل تارت» المذكور في فهرست هذا الفصل .

تاريخ النوم

لقد عانى النوم من صروف الدهر بسبب اعتباره طريقة طبية ، ففي اوربا خلال القرن الخامس عشر كان من المفروض على ممارسي الطب ان يقوموا بشفاء اوجاع مختلفة بواسطة تمرير مغناطيس على بدن المرضى حتى يسببوا لهم رعدة علاجية . وقد جرى بعد ذلك إهمال هذه التقنية وحلت محلها «المغناطيسية الحيوانية» للنوم ذاته^(٣٩) ومن ثم بعدها جرت البرهنة على ان الناس يمكنهم مقاومة الألم إذا أمكن الايحاء بذلك لهم تحت تأثير النوم^(٤٠) اما عن الاعتراف بالنوم على أنه تحذير طبي فقد أصبح لاغيا بعد الاكتشاف العرضي للميزات المخدرة للتأثير عام ١٨٤٦ .

هل النوم حالة من الوعي؟

ان المسائل العلمية حول النوم ، أو على الأقل أكثرها إرباكاً ، تخص القاعدة المادية لهذه الحالة . فما هي الاشارات الفيزيولوجية او النفسانية التي تميزه عن الوعي العادي في حالة اليقظة أو الحالات المعروفة من النوم ؟ لسوء الحظ مازال من الصعب الرد على هذا السؤال ، فلقد كان يُظن بأن النوم حالة من النوم الجزئي ولذلك كان المدلول اللفظي Hypnose مشتقاً من Hypnos وهو الاسم المعروف لاله النوم عند الإغريق . ولقد أهمل هذا الرأي منذ أن عرفنا بأن التسجيل كهربي لا مريء لا يشابه تسجيل الموجات الدماغية للنوم . وبصورة مجملية يكون التسجيل كهربي لا مريء تحت النوم غير متباين عن امريء في حالة من التيقظ المسترخي^(٤١) .

الايحائية (الاستعداد لتقبل الايحاء) هو تعريف حلقي .

وبالنتيجة كيف يمكننا تعريف النوم ؟ هناك خلاف غريب بين الباحثين العلميين حول هذا الموضوع وعملياً يُقدّر معظمهم شدة الرعدة النومية حسب إطاعة العناصر للايحاءات وللحقيقة الظاهرية لهلوساتهم أو نكوصها مع تقدم العمر .

٣٩ - الطبعة الثانية Boring E.G: A History of experimental Psychology (New York- Appleton

croft's ١٩٢٧)

Hilgard E.R. Hilgard J.: Hypnosis in the Relief of pain

٤٠ - النوم لتسكين الألم

California. William Kaufman 1975

٤١ - النوم ونتائجه النفسانية والفيزيولوجية Sarbin T.R. - R.W. Sagie: Hypnosis and

Psychophysiological Outcomes (Chicago Atherton - alaine 1972) Hypnosis Research
developments and perspectives

ومع ذلك فقد انتقد أحد الأخصائيين البارزين اللجوء الى هذا المعيار من فرط الایحائية لتفسير الرعدة النوامية لأن ذلك ، حسب رأيه ، يفسح مجالاً لاستدلالٍ حلقي . فحالة الرعدة النوامية تنتج عن درجة عالية من الحساسية للإيحاءات وبالمقابل فإننا نلجأ الى حالة الرعدة النوامية لتفسير الدرجة العالية من الحساسية للإيحاءات التي نجمت عنها^(١٢).

إن الناس عامة شديداً الاستعداد للتأثر .

كذلك تبين بعض الانتقادات بأن معظم الأفراد هم شديداً الاستعداد للتأثر . فإذا وقفتم منتصبين وأعينكم مغلقة بينما يكرر امرؤ عليكم بأنكم تهتزون من الأمام الى الخلف فلا شك انكم تجنحون الى التآرجح مهما كانت درجة ذلك الاهتزاز . وعند اللجوء الى هذه الطريقة تم اكتشاف بأن بضعة أفراد هم أكثر استعداداً للتأثر من آخريين، ومن المهم ان نذكر بأن الأشخاص الأشد تأرجحاً هم بصورة عامة أولئك الذين يرتكسون بشكل أفضل على الطرق المستعملة للتحريض على النوم^(١٣) وقد استعملت تقانة التآرجح منذ سنين عديدة من قبل الباحثين لتقدير درجة الحساسية النوامية للأفراد .

وهناك وسيلة أخرى للبرهنة بأن للناس استعداداً للتأثر بصورة عادية، وذلك بأن نطلب من امرئ ان يطبق يديه على بعضهما بحيث تتشابك الأصابع . وبعد فترة معينة نستمر خلافاً ، على حث المرء بأن يحكم انطباق يديه بشدة إحداهما على الأخرى وان نوحى إليه بأن لا يمكن فصلهما عن بعضهما وعند ذلك فإن معظم الناس يجدون صعوبة فعلية في عملية الفصل .

اختبار الماء المالح

لا يسمح معيار الایحائية ، حتى بمصطلحات من التجربة الهلوسية ، أن يميز الأشخاص المنومين عن الأناس العاديين . وقد جرت برهنة ذلك خلال تجربة نفذها «جوزيف جوهاز» و«تيودي ساربان» . فطلبوا من عناصرهما - وهم طلاب بكامل وعيهم غير منومين - المشاركة بتجربة معروضة عليهم بمثابة اختبار من النفسانية

Hull C.L: Hypnosis and Suggestibility: an experimental Approach (New York Appleton- ٤٣

Canary- Crofts 1933).

Hilgard E.R. Hypnotic Susceptibility (New York, Harcourt Brace and World 1965)

الحسية، وكان على الطلاب ان يتذوقوا لمدة عدة أيام نماذج من الماء، من المفترض بأنها تحتوي على درجات تركيز مختلفة من الملح، وأن يعطوا قرارهم على أنها «مالحة» أو «غير مالحة» حسب تذوقهم. ودلّ معظم الطلاب عن وجود الملح في حوالي ٢٥٪ من الحالات وأقسم اثني عشر من ثمانية وعشرين منهم بأنهم يقطعون رؤوسهم إن لم يتذوقوا طعم الملح في ذلك الماء. على أن كافة النماذج كانت تحتوي فقط على الماء الصافي.

وتبيّن هذه التجربة درجة الصعوبة في استعمال الایجابية كمعيار لتمييز الحالة النوامية عن الحالة الطبيعية لليقظة. كما أن هذه التجربة تبين أيضاً أهمية الدور الذي تلعبه الصور الداخلية في الإدراك. وقد تمت مناقشة هذه الخاصية في الفصل الثاني عند عرض النظريات الخاصة بالتعرف على الأشكال، ويقدم لنا «ألريك بنسر» في كتابه شديد الأهمية «النفسانية المدركة Cognitive Psychology» فيضاً من الأمثلة التي تؤدي إلى الاستنتاج بأنه يمكن أن نفهم المدركات والصور الذهنية بشكل أفضل إذا اعتبرناها على أنها الطرفان النهائيان لمجموعة اتصالية. وهناك حالات يكون خط الفصل فيها غير واضح كما في تجربة «جوهاز» و«شاربان».

إننا «نبني» مدركاتنا و«نرى» صورنا

هناك تجربة كلاسيكية منشورة عام ١٩١٠ من قبل النفساني «س. و. بركي»^(١١) فتقدم لنا مثالا آخر. فقط طلب «بركي» من عناصره، ان يراقبوا بقعة مضيئة في مركز لوح من الزجاج المخشن، وان يتخيلوا في ذلك «الثقب» مختلف الأشياء (وجهاً أو آنية من الفاكهة). وبدون علم هؤلاء العناصر جرى اسقاط صور شديدة الضعف لأشياء كان عليهم ان يتخيلوها خلف اللوح الزجاجي ومن ثم حسب اوصافهم لهذه الأشياء كان من الواضح ان هؤلاء الأشخاص كانوا يدخلون

٤٤ - في الصحيفة الأمريكية للنفسانية «An experimental Study of Imagination» Perkey C.W. وقد

استمرت هذه المحاولات في الوقت الحاضر من قبل «سيدني» و«سيجال» في كتابهما.

Imagery: Current Cognitive approaches. New York. Academic Press 1971

وهكذا يعطي تقرير «سيجال» عدة أمثلة عن العدول في الصورة البصرية المتخيلة عن صورة مُسقطَة: وهكذا طلب من العناصر ان تتخيل خط الأفق بعد أن أجرى اسقاط صورة ضعيفة جداً لحبة من البندورة وبعد ذلك قال عديد من العناصر عن تخيلاتهم بأنها كانت صورة الأفق حيث تغرب الشمس حمراء ومكورة.

الاسقاطات في صورهم مع انهم كانوا مقتنعين بأن ماقد شاهده كان من نتاج خيالهم .

واستنتج «نبر» من ذلك بأننا نبني مدركاتنا، وتتيح لنا نظرية «بركي» ان نفترض بأننا «نرى» صورنا فالمدركات والصور تعود الى آلية ذهنية مشتركة فمن هذا المنظور تكون الالهيائية النوامية قابلة للفهم، لكن هذه التجارب تبرهن بأن الالهيائية المدركة ليست محدودة فقط على النوم ..

هل يلعب المؤمنون دوراً؟

لا يقبل بعض النفسانيين اعتبار النوم على انه رعدة أو حالة متبدلة، لأن احدا لم يستطع ان يقدم البرهان الموضوعي لدعم هذه الأطروحة . فالمدرسة الارتيازية تساند الرأي القائل بأن الأشخاص المؤمنين يلعبون دوراً - هو دور المرء الواقع تحت تأثير النوم^(٤٥) فنحن نتقدم في العمر جميعاً حسب هذه النظرية مع فكرة ثقافية عن النوم وعن الطريقة المفترضة التي يتصرف بها المرء المؤمن . فالافلام والصور المتحركة للأطفال تعلمنا بأن الأشخاص المؤمنين يتمتعون بنظرة فارغة ويتكلمون بصوت لاهية فيه وآلي وأنهم لا يقومون الا بما يؤمرون به من قبل النوم . فهذا السيناريو بحسب «المرتابين» كاف ليقيم في نفوس البشر الذين تربوا تحت كنف حضارتنا، القواعد الخاصة بالسلوك النومي بحيث يكون الدور، بمراعاة لا واعية، ملعوبا من قبل الذين يريدون ان يكونوا مؤمنين، وقد تكون الأسباب التي تدفعهم للقيام بهذا الدور هي الأمل بكسب علاجي أو أنها ببساطة نتيجة الضغط الممارس من قبل إخراج النوم .

تجربة «أورن» و«مشلولوا اليد اليمنى»

لقد تدعمت هذه الوجهة من النظر ببرهان مشهور من قبل «مارتان أورن» ففي اطار مجموعتين من الدروس لتعليم مبادئ النفسانية نظم «مارتان أورن» محاضرات عن طبيعة النوم، فخلال المحاضرات التي القاها في الصف الأول كان احد المتواطين بين الحاضرين مُعدّاً ليقوم بمثابة المثال . لكن الأمر الذين لم يكن الطلاب الآخرون يعرفونه هو أن المتواطين قد نَوم من قبل «أورن» وتلقى منه إلهاء خاصاً وهو أنه إنطلاقاً من تلك البرهة. وكلما كان منوماً عليه ان يبدي شللاً في يده اليمنى بحيث تبقى يده متصلبة في وضعية معينة وانه لا يتمكن من تحريكها الا بمساعدة امرئ

٤٥ - Sarbin T.R, W.C.Coe: Hypnosis ;A Social Psychological Andlysis of Influence

Communication (New York. Holt. Renlehart and Winston 1972)

أما النصف الثاني من طلاب النفسانية فقد كان لهم حق المشاركة في نفس المحاضرة في نفس عملية البرهنة باستثناء واحد: في تلك الحالة لم يكن المرء المنوم قد تلقى الايماء المسبق «بالشلل الطرقي» وبالتالي لم يكن على يده ان تكون متصلبة. ومن ثم بعد ذلك عندما تمت عملية تنويم المتطوعين من كلا الصنفين بدورهم في إطار مشروع بحث، فإن طلاب الصف الأول كان يجنحون إلى إظهار الشلل في أيديهم اليمنى بينما لم يكن طلاب الصف الثاني يصابون بهذا الميل. وهكذا استنتج أورن بأن المنوم يتصرف طبقاً لإدراكه الأمر الذي يشكل جزءاً من ذلك الدور^(١). ربما يقنع المرء المنوم نفسه بنفسه:

إذا اعتبرنا النوم دوراً يقوم به المنوم، فإن ذلك لا يعني بأن المرء المنوم يغش وهو واع أكثر مما يغش مثلاً أحد القضاة، المتقلد لرموز العدالة، عندما يتخذ وضعية متسلطة. فغالباً ما نرتكس على المتطلبات المنتسخة التي تلقى بعينها على تصرفاتنا الاجتماعية في سبيل تلبية رغبات الآخرين، فالطالب الذي يرد على رغبات الأستاذ ورجل القانون على رغبات زبائنه والأب على رغبات ابنائه. فتفسير القيام بدور يعني بالنسبة لامريء ذي حافز إيجابي تجاه النوم، ان الموقف غني بالمتطلبات والدلائل عما يجب أن يكون عليه التصرف النوامي المناسب. ويمقدار ماتكون التجارب الذاتية صعبة التذكر أو الوصف فإن من السهل على المرء النوم أن ينجح بإقناع ذاته بأنه في حالة الرعدة أو في حالة من الوعي المتبدل.

ولكن كيف يمكننا شرح وجهة نظر المرتابين عن وقائع مثل استعراضات القوة وتخدير الألم أو استدعاء ذكريات الطفولة الأولى؟ لقد امضى النفساني «تيودور باربر» سنين عديدة في دراسة الظواهر الملحقة بحالة النوم فاكشف في حالات كثيرة بأن الأمر يتعلق بمبالغات. لكنه في حالات أخرى برهن بأن الأمر يتعلق بملكات غير عادية يمكن إدراجها في قائمة الأشخاص اليقظين بشكل عادي - على أن يكون لديهم الحافز الكافي. والمثال على ذلك، اللوح البشري الذي غالباً ما يعرضه النواميون. فتحت تأثير النوم يصبح جسم المرء المنوم متصلباً بحيث يمكن أن يبقى متوازناً بين كرسيين، على ان تكون الرأس على الكرسي الأول والعرقوبان على الكرسي الثاني. لكن الحقيقة هي أن أياً كان يمكنه أن يقوم بذلك على أن يتلقى التدريب الفني اللازم.

Orne M.T. «The Nature of Hypnosis: Artefact and Essence Journal of abnormal and social psychology 1959, 58, P 277- 299» ٤٦ - في

social psychology 1959, 58, P 277- 299

فلمجابهة الألم هنالك الاسترخاء ايضا .

اما فيما يخص التسكين فقد برهن بحث «بارير» بأنه يمكن الحصول على نتائج مماثلة (بما فيها تنقيص الرد الجلفاني النفسي للجلد الذي يرافق الألم بصورة عامة) بواسطة الاسترخاء والتركيز على أمر آخر . وتوصي تقانة شديدة الاثارة للاهتمام الى اعتبار الألم بمثابة احساس بسيط غير مختلف كثيرا عن وخزة عادية بسيطة أو دغدغة . فإشارة ذكريات الطفولة الأولى اثناء النكوص النومي، يمكن تأويلها على انها إعادة بناء نزوية، أو أنها استيقاظ ذاكرة يرافق عادة الاسترخاء العميق والتركيز الشديد .

فالحيل التي تشكّل اكثر البراهين إقناعا «لحالة متبدلة» هي تلك التي يقوم فيها المسؤولون بتنفيذ أعمال رقابة مذهلة على فيزيولوجية اجسامهم . فمثلا كثيرا ما تذكر حالات ظهور نفخات على الجلد في المكان الذي سبب فيه عود ثقاب وهمي حرقاً وهمياً . وقد برهن «بارير» على أنه في مناسبات عديدة يمكن البرهنة بأن الأفراد الذين يرتكسون على هذه الايماءات النومية كانوا قد بينوا فيما سبق درجة عالية من الاليائية الفيزيولوجية ، ففي حالة ظهور النفخات يمكننا أن نكتشف في ماضي هؤلاء العناصر ارتكاسات جلدية في مواضع مثيرة من البدن .

الثآليل : النوم والمؤثرات الغفل

كذلك جرى كثير من الحديث عن شفاء الثآليل بواسطة النوم . فقد اوحى باحثان اسكتلنديان خلال تجربة الى مرضاهما بأن ثآليلهم لن تختفي إلا من جهة واحدة من ابدانهم . وبعد عدة اشهر تخلص تسع مرضى بين اربعة عشر من ثآليلهم التي كانت موجودة في الجهة المعالجة وليس من الجهة الأخرى^(٧) ومهما كانت قيمة هذه الدراسة، فإنها إن برهنت عن حقيقة تأثير النوم إلا أنها تبرهن بشكل أشد على الرقابة غير الإرادية . وقد بينت دراسة اخرى على ان الثآليل يمكن شفاؤها بواسطة المؤثرات الغفل (مواد غير فعالة) مثل ملون نباتي أزرق على أن نجعل المريض يقنع بأن هذه المادة هي علاج فعال^(٨) ونحن نعلم انه يوجد في مجال الطب النفسي البدني مجموعة كبيرة من التأثيرات الغفل التي تتراوح بين العلاج بالصبغة النباتية البسيطة لمعالجة

٤٧ - مجلة لانست العدد ٧ لعام ١٩٥٩

Sinclair - Griben AHC E D Chalmers' evaluation of treatement of Warts by hypnosis

٤٨ - (انظر الملاحظة ٣٨) Borber T.X.

الثاليل (وقد يكون على نفس الدرجة من الفعالية ذلك العلاج الذي تقوم فيه بعض النسوة بأرجحة هرفوق رأس المصاب) وكذلك حالات الإصابة بالسرطان التي شفيت بسبب ايمان المريض في بعض ادوية خالية من أية فعالية فيزيولوجية^(١٩).

التأثير على السياقات الفيزيولوجية بواسطة الاسترجاع الذاتي الحيوي Biofeed baek خلال السنين الأخيرة أصبح من المعترف به بشكل شائع وجود قدرات لم يكن يجري الارتساب، خلال العهود الماضية، في قدرتها المؤثرة على السياقات الفيزيولوجية المعتبرة تقليدياً على أنها «لا إرادية». وقد اعتمدت تقانة طبية جديدة هي «الاسترجاع الذاتي الحيوي Biofeed back» على هذه النظرية كما بينت تجارب مخبرية بأنه من الممكن اكتساب رقابة واعية على الضغط الدموي والتوتر العضلي وحرارة الجلد والهضم والنظم القلبي^(٢٠)، لكن الأمر الصارخ في حالة النوم وحالة الابحاث الطبية على الاسترجاع الذاتي الحيوي وحالة المؤثرات الغفل بأنها ثلاثتها تبين المدى البعيد الذي يمكن الانسياق فيه لتطبيق رقابة «واعية» أي «ذهنية» على مختلف السياقات المادية. فإذا كان بعض الأشخاص قادرين على القيام بأعمال غريبة تحت تأثير النوم فلماذا لا يمكن اجراء مثل ذلك بدون هذا التأثير.

لم يقم الدليل على استنتاج «باربر»

فمن خلال تكديسه الدقيق لتجارب المنشورة عن النوم لم يستنتج «باربر» وجود «حالة» لم يقم الدليل عليها.

«فلقد افترض» باربر «بأن حالة الرعدة النومية هي واقعية وإن هنالك وسائل أكيدة لمعرفة فيما إذا كان امرؤ هو منومٌ فعلاً أم لا بفضل قياسات فيزيولوجية بسيطة كالموجات الدماغية وحركات العينين أو نظم القلب أو الردود الجلفانية النفسية للجلد التي كان بالامكان ان تسمح بالتمييز بشكل واضح بين امرئ منومٌ فعلاً عن امرئ مستيقظ بشكل عادي، لكن لسوء الحظ لا تتواجد مثل هذه الوسائل»^(٢١).

Rosenlhal R.E. L Jacobson: Pygmalion in the classroom (New York Rinehart & Winston - ٤٩

1968)

Stoyva J. E coll (chicago. Aldine Atherton 1972) بإدارة Biofeed back And Self- Control 1971 - ٥٠

Barber T.X. «Who beleaves in Hypnosis?» من يؤمن بالنوم - ٥١

في نموز ١٩٧٠ «Psychology to day»

وعلى هذا برر باحثان علميان شهيران استعمال اصطلاح «حالة» فحالة تجلد الماء يمكن تمييزها بصلايته وجموديته ، وحالة الحركة السريعة للعينين تتميز بالأحلام والاشارات الفيزيولوجية المرافقة (تنشيط التسجيل كهروماغي وتنشيط التسجيل العضلي الكهربائي و«التشنجات» الطورية للجهاز العصبي) . فالأفكار المحلومة ذاتها هي شاطفة ولا نفهمها بشكل واف - وهكذا تمكّن وتجنستين من القول : «إننا لانملك لغة كي نفهمها» - حتى نميزها بشكل موضوعي عن الأحلام البقطة أو عن الاستيهامات النوامية . وإن صلابة وانتظام وموضوعية الاشارات الفيزيائية هي التي تسمح لنا باستعمال كلمة «حالة» للنوم المفارق . أما بالنسبة للنوم فإننا لانعرف مثل هذه الاشارات الموضوعية التي يمكن أن تميّزه .

أما الأمر الذي يبرهنه الخلاف على النوام بين المرتابين والواقين هو أن السلوكيين يدعمون بشدة : على أن الحوادث الذهنية هي عابرة وغير ملموسة وصعبة الوصف والملاحظة من الخارج . وتبدو رؤيتنا للحوادث متأثرة بشكل عظيم من قبل الأفكار المسبقة وحصورات اللغة كذلك أيضا من قبل عملية الاستبطان ذاتها .

هل التأمل حالة من الوعي؟

بما أن هنالك صعوبات تمنعنا من تمييز النوام على أنه «حالة» كذلك هنالك عقبات أخرى مماثلة موجودة في حالة التأمل . ومع أن ممارسة التأمل تسبب بلا شك تبدلات في الادراك والمشاعر والأفكار . . . وقد تكون بعض الأحيان تعديلات شديدة العمق - فالقاعدة الفيزيولوجية للحوادث مازالت غير مدركة^(٥٣) ورغم تأكيدات بعض المساندين يبدو أنه من الصعب جدا تمييز امرئ متأمل عن آخر مسترخ أو نعس ويدعوننا تقرير حديث الى الافتراض بأن اتباع^(٥٤) شكل منتشر من التأمل هو «اليوغا» (التأمل المتسامي) يقومون في الواقع بقبلولات قصيرة^(٥٥) .

٥٣ - Tart .C.: Altered States of consciousness (New York. John Wiley and sons 1959

وكذلك ١٦٧ Science 1970, ١٦٧ On the psychology of meditation- Naranjs C. E. R. Ornstein

٥٤ - Wallaee R.: Physiological Effects of trans cendental meditation New York viking press

1971

٥٥ - Pagans R.R., R. M.ROsen, R.M. Stivers, S. Warrenburg: «Sleep During

» Transcendental meditation في 191- 308-310 p. 1976- Science

المعلم «زن» لا يعتاد

هناك استثناء هام على هذه القاعدة العامة تم ذكرها عام ١٩٥٥ في تقرير النفسانيين اليابانيين «كازاماتسو و«هيراى» فقد لاحظ هذان العالمان اثناء الدراسة بأن واحداً من عناصرهما، وهم معلم «زن» عندما يكون في حالة التأمل، كان يبدى تسجيلاً كهروماغيا يتميز بكميات كبيرة من الموجات الفا ولم يكن هذا التسجيل كهروماغيا مختلفاً بحد ذاته عن تسجيلات المتأملين الآخرين أو عن تسجيلات الناس الطبيعيين المسترخين تماماً. لكن عندما حاول المجرهان أن يثيرا ارتكاسات اهتداء لدى العنصر «زن» بإسماعه مجموعة من التملقات بدون نظم متوقع فإن تسجيله (العنصر زن) أبدى صورة مفردة. فالمعلم «زن» لم يتعود.

وبالتنافس مع العناصر العاديين، الذين سببت التملقات لديهم، توقف الموجات «الفا». ومن ثم فإن التملقات التالية بعد ذلك توقفت عن أداء تأثيرها أما المعلم زن فلم يجنح الى الانقطاع عن الارتكاس على المنبهات حتى بعد تكرار عدة محاولات^(٥٦).

وحسب وصف شائع للطريقة «زن» فإن المتأمل يتعلم على «الانفتاح» - أي على أن يصبح في نفس الوقت واعياً لكل ما يجري حوله، كما يقال أيضاً بأن المتأمل يجب أن يكون قادراً على تحويل نفسه إلى «مرآة» تعكس كل ما يعرض أمام نافذة الوعي على ألا يحتفظ بأي شيء خاص^(٥٧) ويتفق هذا الوصف مع معطيات التسجيل كهروماغيا فالارتكاس على منبه التملق يبقى ذاته بعد المحاولة العشرين كما لو أن وعي المتأمل غير محدود بمصفاة الانتباه الانتقائي بالتناقض مع ما يحدث عادة. وهكذا فقد يكون لدينا هنا تماثل فيزيولوجي مع فكرة «توسّع» الوعي.

نهر الوعي

يمكن وصف الوعي، حسب وليام جيمس، وكأنه «نهر» تختلط فيه عدة روافد وتيارات^(٥٨) وهذه الفكرة هي استعارة افضل من مفهوم «الحالة» ومع ذلك يمكن إجمالاً

٥٦ - Dasamatsu Aet T.HIRAI An electroencephalographic Study on the Zan meditation

(Zaren)

في Folio Psychiatrica and Neurologica Japonica 1966,20. PP 315- 336

٥٧ - مذكور سابقاً في الرقم ٥٣ clt éNaraujo et ornstein op

٥٨ - المبادئ الأساسية لعلم النفس (النفسانية) James W.:The Principles of Psychology (New

York 1890)

تميز عدة حالات جوهرية على اساس خاصيات الموجات الدماغية : حالة اليقظة بواسطة تناوب التسجيلكهروماغي اللامتزامن مع الموجات « الفا » ، والنوم العميق بدفق موجاته البطيئة ، والنوم المفارق بالاستثارية العصبية المتشاركة مع اللدانة العضلية وقد يسمح لنا ، في المستقبل ، علم دماغٍ أشد إتقاناً باكتشاف الاشارات المتوارية التي تميز حالات اخرى من الوعي أكثر دقة .

الفصل الرابع

الفكر

اللغة والصور الذهنية الأخرى

سوف نعالج، في هذا الفصل وكذلك في الفصل التالي، المسائل المتعلقة بالأسس الفيزيائية للفكر: ذلك هو التعبير الذي نطلقه على طرز عديدة مختلفة من الحوادث الذهنية: كالحديث الداخلي والتخيل البصري والاستدلال المنطقي والإلهام المباغت.

وبما أن كافة هذه الوقائع تتوقف على تجربتنا الماضية - معنى لكلمات، أو صورة لوجه - لذلك ينبغي أن ندخل الذاكرة عند فحص الفكر البشري، وعند اتخاذنا الاتجاه المضاد، عندها يمكننا القول بأن هنالك علاقات ذهنية مع المستقبل أيضاً إنما المشاريع والنوايا. فالفكر والسلوك الإنسانيان عادة ما يكونان منظّمين وموجهين لإنجاز الأهداف بعيدة المدى والتأبعية عن الحياة في المجتمع وذلك ما يشكل ملكة مفردة في التطور الحيواني. كما أن الآليات الدماغية التي تولّد ملكة التخطيط هذه، جديرة بالاهتمام عند دراسة القواعد الفيزيولوجية للفكر.

القرد قادرٌ على الاختراع:

إننا لا نعلم بالدقة كيف أدى تطور الدماغ إلى إعطاء الذكاء البشري، إذ أن دماغ الإنسان والشامبانزي يظهران متماثلين سواء من حيث الحجم أم من حيث البنية، وقد يكون الدماغ البشري قد حقق قفزة نوعية متخطياً «كتلة حرجة» فاكسب هكذا مثلاً القدرة الضرورية للتخزين في الذاكرة مما سمح له، بالتالي، بفتح باب اللغة.

ومن المؤكد بأننا نجد لدى حيوانات أخرى، وخاصة لدى القردة الكبيرة، علامات مبشرة من الفكر البشري. فيمكننا أن نلاحظ في تصرفاتها أعمالاً ابتكار أصيلة.

فأثناء الحرب العالمية الأولى كان النفساني، «ولفجانج كوهلر» ضمن حامية جزيرة «تاناناريف» فاهتم آنذاك بالقدرات الذهنية لقرود أسير اسمه «سلطان».

وعرض «كوهلر» على «سلطان» معضلة ، فكانت : التقاطُ موزة بعيدة عن تناوله من خلال قضبان قفصه . وعند ذلك تأكد «كوهلر» من ان سلطان حلَّ المعضلة بشكل خلاق إذ أنه وصل بين عصاتين قصيرتين فصنع هكذا عصاة طويلة واستعملها لسحب الموزة إلى مقربة من متناول يده^(١) .
كذلك فالقرود يعرف صنع أداة

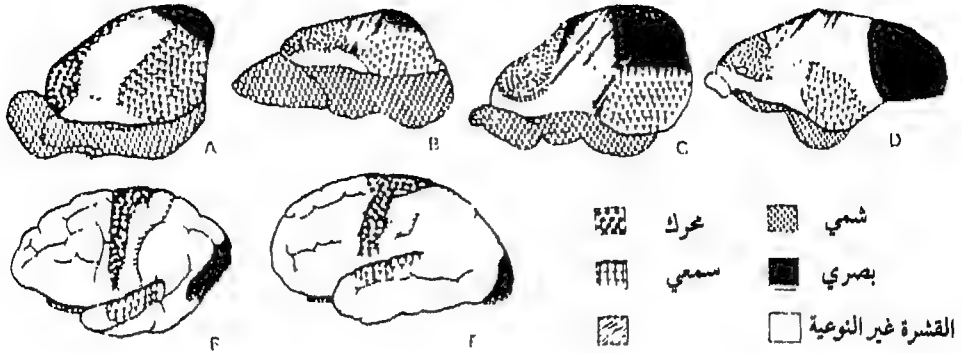
لقد جرت ملاحظة صناعة الأدوات ايضاً عند الشامبانزي في الحالة البرية : فقد رآها البعض تصطاد طرائدها في المأرضة (وكر النمل) بواسطة قذاة (فرع عشبي) طويلة تلتقطها وتجهزها لهذا الغرض^(٢) ، ومن المغربي ان نعتبر بأن الفكر البشري قد تطور انطلاقةً من هذه البشائر الابتدائية : على ان التبصر والفطنة هي امور شائعة لدى الحيوانات ، ويبقى الانسان ببساطة أكثرها ذكاء على أنه غير محيٍ بشكل من الذكاء ليجعل منه حالة خاصة في الطبيعة .
إن نمو القشرة الدماغية هو أساس الذكاء

إننا نولي اهتمامنا ، عند دراسة سياقات الفكر البشري ، إلى ملكات القشرة الدماغية ذلك الغلاف العظيم من الدماغ الأمامي ذي الطيات ، الذي حدّد عند الانسان ، التقدم الأشد بروزاً والعائد للتطور . فالنمو في السمك والاتساع في المساحة لهذا الجزء من الدماغ هما اللذان يميزان الانسان عن أسلافه اشباه القرود .
وبدون هذه الكتلة المتسامكة من القشرة هي التي سمحت للبشر باختراع السيارات وأدوات الدمار وبناء المدن والنفوذ إلى معظم أسرار بقية الخلق .
وبدون أدنى شك كان ازدياد القشرة الدماغية حجماً وتعقيداً - الذي هو العلامة الجوهرية في تطور دماغ الرئيسات Primates (فصيلة القرود والانسان) - هو اساس الذكاء لدى القرود وكذلك بالنسبة لدى الانسان ، ويمثل الرسم (٤ - ١) مجموعة من ادمغة الثدييات ، ومنها نستنتج بأن التغير الأشد بروزاً ووضوحاً هو التبدل في كتلة القشرة الدماغية بدون أية علاقة نوعية مع الوظائف الحسية أو الحركية .

١ - ذكاء القرود الراقية Kohler W. The mentality of Apes (New York Harcourt 1925)

٢ - Les Champanzès et Goodall J0 In The Shadow of man (Boston, Houghton Mifflin 1971)

mol (Tane Van Lawick- Goodall Stock 1971)



الرسم (٤ - ١)

F E D C B A
الجرد، فأر السُّم، سنجاب آسيا، الترسييس، الشامبانزي، الإنسان
إنها أدمغة بعض الثدييات من الجرد إلى الإنسان تزداد «القشرة اللائعية»
بالنسبة للقشرة الحسية والحركة (والرسوم ليست بنفس المقياس)
مستمدة من الدماغ والتجربة الواعية Penfield تحت إدارة J.C. Eccles نيويورك - Springer-Verlag 1966

بإذن من المؤلف والناشر.

فهذه «القشرة غير النوعية» التي تتواجد بشكل رئيسي في المناطق الجدارية والجبهية ليست على ارتباط مباشر مع العضلات أم مع أعضاء الحس^(٣) أما العصبونات التي تشكلها فإنها لا تتصل إلا مع عصبونات قشرية. . . .

فلا الحجم المطلق للدماغ ولا العدد الكلي للخلايا الدماغية هو الذي يفسر الإمكانات الإدراكية للبشر، فدماع الفيل أكثر ضخامة ودماع الدلفين أكثر تلافيفاً (من الناحية العددية) ودماع الحوت ذو خلايا أشد كثرة، لذلك كان تعقيد الارتباطات البينية للقشرة الجديدة (Neocortex) غير النوعية هو الذي سمح للإنسان بالتفوق

٣ - «Speech perception and the Uncommunicated Cortex» W.O. Penfield في J.C. Eccles Brain

and Conscious Experience (New York, Springer-Verlag 1966).

في الماضي كانت القشرة غير النوعية تسمى «القشرة المتشاركة» وهو تعبير يعكس الالتصاق مع الإدراك السلوكي للوظائف الدماغية الراقية على أنها تشارك داخل القشرة بين حادث حسي وارد (منبه) وحادث محرك صادر (جواب)، فالدماغ يشبه حسب هذا الري، مركز هاتف، لكننا نقدر في الوقت الحاضر بأن تشغيل المناطق الدماغية هو شديد التعقيد ولذلك فضلنا العودة إلى تعبير «القشرة غير النوعية» . .

ذكائياً على الحيوانات الأخرى^(١).

فلنلاحظ الأشخاص الذين أصيبوا بوزم أو بسكتة دماغية
ترتكز معرفتنا عن تشغيل «القشرة غير النوعية» عند الإنسان بشكل خاص
على دراسة آثار الاصابات الدماغية المتموضعة في هذه المنطقة وبما أن
الاعتبارات الأخلاقية تمنع أحداث الاصابات التجريبية في الأدمغة البشرية ، لذلك
اعتمدت معرفتنا على التجارب العرضية (الناشئة عن الحوادث) التي تجري كل يوم
في العيادات الطب - عصبية نتيجة للسكتة أو الجروح أو الأورام^(٢). ولما كان الموضع
الدقيق للإصابة غير معروف دائماً فإن طرز الأعراض التي تنتج عنها يمكن تجميعها في
كل يظهر بشكل حسن الانتظام فيسمح لطبيب الأعصاب بمحاولة استنتاج بنى
الفكر .

وتشكل هذه الاستنتاجات المتخذة من المعطيات المنبثقة عن الاصابات
الدماغية ، طريقة علمية بدائية ومحدودة احتمالاً ، فهي التي تفترض بأن السياقات
الملحوظة تكون متقطعة واضحة الموضع في الدماغ ، إنما هي فرضية واقعة تحت ظلال
كثيرة من الشكوك .

وكما لاحظ النفساني «ريتشارد جريجوري» ، فقال : «ليس لأن الراديو يرسل
فرقة عندما ننزع منه مدخزات الترانسسور (البطاريات) فنقول بأن المدخزة المنزوعة
هي «مركز لإزالة الفرقعات»^(٣).

ويجب ألا تغيب هذه الصعوبات عن انظارنا عندما نتمحص نتائج الإجابات
الدماغية لنرى ما تعلمنا إياه عن القواعد البنيوية للفكر . وإذا أولينا اهتمامنا للشواهد
المشاركة للإنقطاعات والانفصالات الوظيفية الموضعية عندها يمكننا محاولة عزل
بعض مقومات النفس .

٤ - Jerlson H0 Evolution of The brain and Intelligence (New York. Academic Press 1973)

٥ - السكتة الدماغية أو الحوادث الدماغية الوعائية ، تحدث عندما تنسد الأوعية الدموية التي تروي
الدماغ بحيث أن المنطقة التي تروها الأوعية المسدودة لا تتلقى الأكسجين أو الغذاء لذلك تموت
الخلايا الدماغية لهذه المنطقة ولا تتجدد ، وبصورة عامة تكون آثار السكتة موضعية أكثر من آثار
الأورام الدماغية لأن هذه تسبب ضغطاً يمكن أن يلحق مناطق بعيدة عن مقر الورم . . ولذلك كان
ضحايا السكتة هم الذين يقدمون المعطيات السريرية الدقيقة التي نمتلكها اليوم عن طبيعة تشغيل
الدماغ .

طبيعة اللغة البشرية :

لقد حدث على الأقل انقطاع ملحوظ خلال التطور البشري : فالبشر يستعملون لغة ابتكارية لا تمتلكها الحيوانات ، ويعرض الدماغ البشري إمكانيات شديدة التطور في استعمال الرموز المطلقة للغة ، هذه الرموز القائمة في اساس طريقة خاصة بالبشر شديدة الفعالية في تذكر الماضي وتوقع المستقبل وتوجيه منحى الوعي باتجاه معين .

فاللغة البشرية ، هي قبل كل شيء ، نظام للتواصل لكنها تختلف بشكل عظيم عن الطرز الأخرى من الإتصال عند الحيوانات ، إذ تقوم القردة بحركات تهديد أو تسكين أو تهاجم أو تصرخ أو تمز الأغصان وهي تستخدم هذه الإيماءات لتحديد المناطق المادية والنفسية والهدف الرئيسي لهذه الأجهزة المنظمة من الإتصال هو تجنب القتال داخل النوع الواحد وتأمين التبادلات الاجتماعية بدون صدامات^(٦) كذلك بعض الأنظمة الإشارية شديدة الإتقان مثل رقصة النحلة حتى تدل رفيقاتها في الخلية عن اتجاه مصدر الغذاء وبعده^(٧) .

وتتواصل أعداد من الحيوانات عن طريق حاسة الشم . فمثلاً إن أنثى دودة القز تفرز مواداً كيميائية ذات رائحة عندما تكون مستعدة جنسياً لاستقبال الذكر ، ويتجه الذكر إلى الأنثى كالصاروخ الموجّه إلى هدفه منجذباً بالرائحة المركزة لهذه المادة الكيميائية المنبثقة من طرف بطن الأنثى^(٨) .

وتختلف كافة هذه الطرز من التواصل عن اللغة البشرية لأنها محدودة بعدد الرسائل المختلفة التي يمكن إصدارها وفهمها : فمثلاً تستعمل عصابات قرود «الجيبون» حوالي إثني عشرية من النداءات الصوتية فتبلي كل منها رسالة مختلفة . وبالمقابل يمكن لرموز اللغة البشرية ان تتألف إلى ما لا نهاية ، فالوحدات الرنانة للغة يمكن توليفها في عدد كبير جداً من الكلمات التي يمكنها بدورها ان تتجمع بفضل نظام من القواعد (النحو والصرف) لتعطي بالقوة تنوعاً لا متناهياً من الجمل .

٦ - «Current Problems in Animal Behavior» في Gregory R.L. «The Brain As an Engineering Problem»

W.H. Thorpe E.O.L. Zangwill (Cambridge University Press. 1961) تحت إدارة

Wilson E.O.: Sociobiology (Cambridge, Mass Harvard University Press 1973) - ٧

Von Frisch K: Bees: Their Vision, Chemical Senses and Language Ithaca N.Y. Cornell University Press 1950 - ٨

عادات النحل وحياته .

٩ - راجع الملحوظة رقم ٧ Wilson E.O.

والعدد الكلي من الايضاحات المعبرة، التي يمكن نطقها أو فهمها من ناطق بشري، يبقى بلا حدود^(١٠) أما المظهر الآخر من هذه الملكة فهو أن البشر عند استعمالهم للغة فإنهم يبتكرون شروحات جديدة وتسمى هذه الملكة الجوهرية للغة البشرية: الإبداعية^(١١) Créativité .

هل يمكن للقرود ان تفهم اللغة؟

لماذا لم تظهر هذه القدرة في خلق الجمل بعدد لا محدود عند الأنواع الأخرى؟ وهل أن حيوانات أخرى، خاصة منها ابناء عمومتنا القرود المتطورة شديدة القربا منا، قادرة على فهم لغة؟ وتقوم في الوقت الحاضر مجموعة صغيرة من المرتابين بوضع بذور الشك في الفكرة المعتمدة بشكل عام والقائلة بأن القرود ليست لها قدرة دماغية كافية لفهم لغة. وقد خابت بعض المحاولات السابقة لتعليم لغة إلى قرود الشامبانزي . . وتحاول، مجموعة من الباحثين في الوقت الحاضر، تعليم هؤلاء القرود لغة إشارة لأن الذي يحد من مجال تعلم القرود للغة، حسب رأيهم، ربما لم يكن نقص تلاؤم جهازها الصوتي بل عدم كفاية آليات الإدراك في أدمغتها.

وفي جامعة نيفادا قام «آلن وبياتريس جاردنر» بتربية قرود شامبانزي منذ نعومة اظفارها في بيئة كانت القرود فيها على تماس مستمر مع البشر. وكان البشر والقرود يتخاطبون بواسطة لغة اشارية تسمى «أمسلان Ameslan» وهي طريقة الاشارات المستعملة في الولايات المتحدة عند الصم البكم. ومن ثم كانت تجري مكافأة الحيوانات بواسطة الغذاء أو المداعبات إذا تجاوزت بشكل حسن.

لقد ادى «واشو» مائي كلمة وابتكارات أيضاً

لقد تمكنت الشامبانزي الأنثى الاولى «واشو» من حيازة مائي كلمة تقريباً

١٠ - Chomsky N: Language and Mind (New York. Harcourt and World 196888)

١١ - هنالك بعض المؤلفين يعارضون الفكرة القائلة بأن الصفة المفردة للغة البشرية تعتمد على خاصية واحدة كيفما كانت. وهكذا يقدر «هوكيت» بأن إبداعية اللغة التي يسميها «انفتاح» تتواجد في هذه اللغة ذاتها التي تشكل رقصة النحل لأنه من الممكن ان تدل عاملة النحل على مصدر الغذاء بهذه الوسيلة التي لم يلاحظها أحد من رفيقاتها ولا واحدة من النحل الأخرى.

Animal في Hockett C.F: «Logical Considerations on The Study of animal communication»

Sounds and Communication

W. E Ianyon, W N. Tauloga (Washington D.C. Institute of Biological Science 1960)

عندما بلغت الخامسة من عمرها ولم يكن ذلك بحد ذاته شديد التباين عن تدريب كلب متعود على التبخر... لكن الأمر المرموق هو ان الحيوان كان يقوم عفويًا بتوليف الكلمات لينتج تعابير جديدة. فمثلاً قامت «واشو» بتسمية بطيخة حمراء باسم «شراب - ثمرة» كما أنها ابتكرت ما يمكننا وصفه بجمل بُدئية - مثل «ايضاً دَغْدَغ» عندما كانت تريد الاستمرار في لعبة محبوبة^(١٢).

لقد وجدت «واشو» وقريناتها الوسائل لاستعمال «أمسلان» فكانت بمثابة تحدٍّ لكل الأفكار المتخذة سابقاً وبقي السؤال الرئيسي، هو معرفة فيما إذا كانت هذه الحيوانات تستعمل حقاً نظاماً من القواعد سواء في ترتيب الكلمات (النحو) لبناء الجمل أو أن هذه الجمل إنما هي في الواقع توليفات أشد بدائية للكلمات^(١٣) والحق أن الشامبانزي تنشئ تباينات حسب ترتيب الكلمات ولقد جرت الملاحظة بأنه تفهم العلاقة على هذا الترتيب، فمثلاً عندما طُلبت منها جملة «يا لوسي دغدغ روجر» فلمّا فهمتها تماماً من أول وهلة من ان «لوسي» لم تتألف إلا مع شكل الجملة التي شكّلت موضوعها (روجر دغدغ لوسي)^(١٤). وهكذا تبدو بذور إمكانية اللغة البشرية موجودة فعلاً في ادمغة حيوانات أخرى.

صفات اللغة البشرية

بالرغم من الخلاف القائم لتحديد فيما إذا كانت «واشو» هي حقاً خلقة أو أنها بشرية بالفعل من نواح أخرى^(١٥) فقد يجوز لنا القول بأنه كيفما اتضحت كفاءة الشامبانزي للكلام فإن أدائها تبقى أدنى بكثير من أداءات طفل بشري في الخامسة

١٢ - «Selence في Gardner R.A. E. B.T. Gardner: Teaching Sign Language to a chimpanzé» 1969, 165 P. 664-672

١٣ - «Neurosciences Research في Ploog. D, T Melnechuk «Are Apes Capable of Language?» 1969, 165 P. 664-672

Raogram Bulletin 1971, 9, P. 600-700

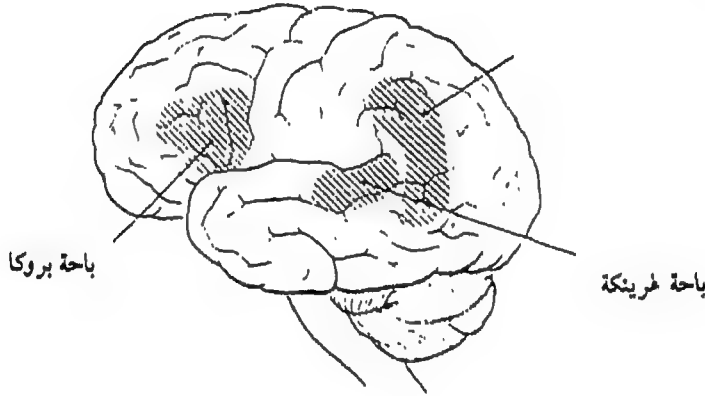
١٤ - Linden E. Apes, Men and Language (New York E. P. Dutton 1974)

هذه القُرود التي تنطق (Le Seuil 1974) حيث شيد «دافيد برباك» مشروعاً مماثلاً: فقد علّم شامبانزي استعمال لغة رمزية بأن يركب جملًا عن طريق توليف قطع من البلاستيك الملون على لوحة مغناطيسية وكانت «سارة» القردة قد أصبحت قادرة على بناء جمل صحيحة يتوقف معناها على ترتيب الكلمات.

١٥ - Griggin D.R.: The Question of animal Awareness (New York. Rockefeller Univ. Press 1976)

من عمره . . فإذا تساءلنا لماذا لا تستعمل القروء اللغة كما نفعل نحن؟ فإننا بذلك ننشر قضايا تمس جوهر الطبيعة البشرية . ونحوم الأجوبة حول قدرات الدماغ البشري على تعلم اللغة واستعمالها، وتعود هذه العضلة إلى مجال من التربية الجديدة هو علم اللسانيات العصبي Neurolinguistique.

الترميز السمعي قبل كل شيء
إن اللغة البشرية هي أولاً ترميز سمعي فهي قبل كل شيء منطوقة ومسموعة، ومن ثم بعد ذلك فقط، على مرور التاريخ الانساني ومن خلال نمو الطفل فإنها تمتد إلى الكتابة التي هي وسيط بصري^(١) فهذه الأولوية لحس السمع بادية للعيان في التقصي التشريحي الدماغى للغة : فالمنطقة القشرية لإدراك الحديث وهي منطقة «فرنيكه» موجودة بجوار منطقة الفص الصدغي الذي يتلقى المعلومات السمعية ويحللها (الرسم ٤ - ٢).



الرسم (٤ - ٢) - القشرة الدماغية اليسرى وتظهر فيها المناطق التي تلعب دوراً في النطق واللغة.

١٦ - حتى الصور التذكارية الموجودة لدينا عن اللغة المكتوبة هي محسوسة بواسطة الجهاز البصري وهي مرموزة على شكل اصوات، فعند محاولتنا تذكر احرف الأبجدية فإننا نسقطها وراء بعضها فيميل الناس إلى خلط الأحرف ذات اللفظ المتقارب بدلاً من خلط الأحرف ذات الكناية المتقاربة
British Journal of Psychology 1950 في Conreid R «Errors of immediate Memory»

اللغة والتشريح

أصبحت بعض الملامح عن طبيعة اللغة متوفرة عن طريق الفحص التشريحي للدماغ فمنطقة «فرننيكه» ليست فقط مُلحقة بالقشرة السمعية مع انها مرتبطة بعمق بالسمع، بل إن هذه المنطقة ارتباطات عصبية هامة مع أجهزة حسية أخرى وخاصة مع القشرة البصرية في الفص القذالي والقشرة الحسية - البدنية للفص الجداري (وهي القشرة الحسية الموافقة لسطوح الجسم). وإن هذه الارتباطات متعددة الحسية التي تراكب فوق بعضها هي مميزات للبنى الحديثة (أي التي ظهرت في المراحل الأخيرة من تطور «القشرة اللانوعية»).

إن تسمية الأشياء عمل أساسي

فحسب نظرية عن أصل اللغة تقوم الطبيعة متعددة الحسية للقشرة الجديدة Neocortex في صلب ملكة تسمية الأشياء . . . وتبعاً لهذا الرأي فإن امر التسمية هو الشكل الأول من الفكر المجرد والعمل الأشد أهمية في اللغة البشرية^(١٧) إذ تتضمن عملية التسمية استخراجاً من التجربة لعدة صفات من المنبه ومن ثم تحديد ما كما يحدث ذلك مثلاً عندما نقرر بأن عدداً معيناً من الأشياء المتباينة يمكننا ان نعتيها مع بعضها تحت اسم «أشجار». ويمكن ان تعتمد هذه الملكة على واقعة إقامة التشاركات متعددة الحسية، فلكي نعلم مثلاً بأن اسم شيء معين هو «قلم» فيجب مشاركة أصوات أحرف القاف واللام والميم بالنظر واللمس ويمكن حتى برائحة القلم، فإذا كانت هنالك إصابات، في جزء من القشرة قريبة من منطقة «فرننيكه» في المكان الذي يضم أجهزة اللغة بمختلف الباحات الحسية، فإنها تسبب أحياناً استحالة منعزلة في تسمية الأشياء، وذلك ما يسمى (حبسة نساوية) Aphasia amnésique حتى ولو كانت وظائف أخرى من اللغة باقية بلا مساس . . . فالمنطقة القشرية المشتركة في معظم حالات الحبسة النساوية تسمى «التلفيف الزاوي Gyrus Angularis» وهو موجود عند تقاطع الفصوص الصدغي والقذالي والجداري، حيث تنصب معلومات الأجهزة السمعية والبصرية والحسية - البدنية (الرسم ٤ - ٢)^(١٨) .

Brain 1965, 88 في Geschwind N «Disconnection Syndromes in Animals and man» ١٧١

١٨ - يمكن لإصابات في هذه الباحة من الدماغ ان تحدث عجوزات ذهنية شديدة الشمول غالباً ما تكون على شكل عجز لفهم العلاقات الفراغية المعقدة وكذلك عجزاً في القيام بعمليات الحساب وفي فهم الجمل المعبرة عن العلاقات ولا نفهم حتى الآن ما لهذه الكفاءات الذهنية من علاقات متفرقة فيما بينها، راجع: Luria A.R. Higher Cortical Function In Man (New York Basic Books 1966)

فمنطقة «فرننيكه» والمناطق القشرية الأخرى التي تساهم في اللغة المقروءة والمكتوبة متوضعة في نصف الكرة الدماغية الأيسر لدى معظم البالغين ويسمى هذا اللا تناظر «التجنيب» Laterisation ومع انه تتواجد استثناءات على هذه القاعدة فإن التأكيد الأساسي الأول من الألسنيات العصبية يقول بأنه في ٩٥٪ من الحالات تتواجد الاصابات الدماغية، المسببة لفقدان أي شيء من اللغة، في نصف الكرة الدماغية الأيسر.

هل يفكر الأعسررون بشكل مختلف عن الأيمنيين

إن الأعسررين هم الذين يشكلون الاستثناءات القليلة (٦ - ١٢٪ من مجموع البشر حسب تعريف المياسرة) ونجد نصف الأعسررين تقريباً مجنّين لغوياً رغم أن أدوار نصفي الكرة الأيمن والأيسر يمكن قلبهما؛ وبصورة عامة إن هؤلاء أقل تجنّباً من الأيمنيين، فلدى نسبة ملحوظة من الأعسررين تبدو وظائف اللغة موزعة بالتساوي بين نصفي الكرة الدماغيين - مما يوضح الواقعة بأن إصابة جهة من الدماغ لها حظ أدنى في إتلاف ملكات اللغة عندهم. كما أن الأعسررين يميلون غالباً إلى استعمال أيديهم الاثنتين أكثر من الأيمنيين وتلك نقطة أخرى تدل على تجنّب دماغي أقل بروزاً.

ويقسّم الأعسررون كمجموعة، تنوعاً عظيماً من طرز التعضي الجانبي للدماغ، فنرى بينهم أشخاصاً يتمتعون بسيادة جانبية شديدة وآخرون ذوو سيادة جانبية ضعيفة، وأخيراً لدى النصف الآخر نرى هذه السيادة مختلطة (إذ قد تكون اليد اليمنى والعين اليسرى مثلاً) ولذلك كان من الصعب أن نقوم بعملية تعميم، لكن يبدو أن بعض الأعسررين يختلفون عن الأيمنيين بشكل فذ وإن كان هاماً في طرزهم المعتادة للتفكير وحل المعضلات^(١٩).

اللا تناظر في الدماغ البشري

إن اللا تناظر في الدماغ البشري فيما يخص وظيفة اللغة هو استثناء صارخ على مستوى التناظر الجانبي الملاحظ عند الفقاريات الأخرى. كذلك يظهر اللا تناظر في

١٩ - S.J. Dimond E. J. G. Beaumont (New York. Willy 1974). تحت إدارة

York. Willy 1974).

الدماغ البشري أيضاً على شكل مهارة عظيمة جداً ليُدِّ متفوقة على الأخرى (تلياً أن كلمة مهارة في اللغة مشتقة من كلمة Dextré اللاتينية ومعناها اليمين) ومع ان حيوانات أخرى تتمتع بأطراف مفضلة لكن هذه التفضيلات ليست بنفس الشدة كما هي لدى الانسان مع أنها ليست على نفس درجة الثبات من حيوان لآخر ضمن نفس النوع . . ومع ان اللا تناظر البنيوي ، للدماغ البشري على مقربة من منطقة «فرنكه» ، يكون طفيفاً إلا أنه ملحوظ بالعين المجردة وموجود منذ الولادة^(٢٠) .

ومن المهم ان نبيّن بأن نفس الجهة من الدماغ لدى معظم البشر تتحكم باليد المفضلة وكذلك بالمراكز الوسيطة للغة (ويجب ان نتذكر بأن الجهة اليسرى من الدماغ تتلقى المعلومة من الجهة اليمنى للجسم التي تراقب الحركات ايضاً . ويسمى هذا الطراز من العلاقات العصبية «ذات الجانب المقابل Contralateral» . . هل أعددت سيادة يد الدماغ للغة؟

لقد كانت العلاقة ، بين تجنب اللغة والاستعمال التفضيلي لليد اليمنى وهما حالتان وراثيتان ظاهرياً وكلاهما متوضعتان في النصف الأيسر من الكرة الدماغية ، موضوعاً للفضول العلمي الشديد . . . فهل تحدّد اللغة بشكل ما سيادة اليد؟ او ان المهارة اليدوية المتفوقة للإنسان ، والتي نمت خلال التطور لاستعمال الأدوات ، هي التي هيأت بشكل ما النصف الأيسر للغة؟ أم ان هنالك عامل مشترك ثالث في صلب هذين الإنجازين التطوريين؟ وسوف يجري نقاش هذا الأمر فيما بعد عندما نفحص الوظائف التخصصية لكل نصف كرة دماغية .

إن المفتاح الذي يتيح لنا فهم القدرة البشرية في إنتاج لغة موجود ضمن تشغيل القشرة اليسرى فوق الحسية (راجع الرسم ٤ - ٢) . فإذا نبهنا كهربائياً أدمغة قروود فإننا نكتشف ان التصويّات التي تستعملها هذه الحيوانات للتواصل فيما بينها تنتج عن تنبيه الدماغ الأولى تحت القشري المرتبط مع رقابة الحالات الانفعالية^(٢١) وإن لهذا

Geschwind N E W. Levitzky «Human brain :Left Right Assymetry In Temporal - ٢٠

Wada J.A. ER.Clarke كذلك «Speech Region». In Selenice 1968, 181, P 1886- 187

Archives of Neurology في E. A. Hamm: Cerebral Hemispheric Assymetry in Human»

1975

Physiology في Roleinson B.W. «Vocalisation Evoked from forebrain In Macaca Mulata» - ٢١

and Behaviour 1967, 2, P 345-354

الاكتشاف أهمية من حيث ان تصويثات هذه الرئيسات (القرود) تدل في معظمها على مواقف انفعالية من التهديد او العدوان أو الخوف أو الفراق . وبالمقابل عندما يجري تنبيه هذه المناطق لدى الانسان فإنها تسبب آثاراً على الحديث وهي تتواجد في القشرة الجديدة وتتمركز في منطقة «فرنিকে»^(٢٢) . ويسمح لنا هذا التباين بالافتراض على ان التواصلات الحيوانية هي وسائل للتعبير عن الحاجات الانفعالية وان اللغة البشرية قد تطورت باعتبارها وظيفة مختلفة نوعياً ومنفصلة^(٢٣) .

«شومسكي» وقواعد اللغة المولدة

إن أحد الأعباء شديدة الصعوبة التي يوجهها علماء اللسانيات العصبية هو تفسير تعضي النصف الدماغى الأيسر والسيقات العصبية التي تندخل في اللغة، فقد بين علم اللسانيات الحديث بأن إنتاج اللغة وفهمها ليسا قائمين على تشاركات بسيطة بين مجموعات من الكلمات والأشياء التي تعنيها^(٢٤) بل يبدو بالأحرى ان الكفاءة الخاصة باللغة تقوم على نظام منطقي معقد يسمى القواعد المولدة . فحسب هذا المنظور تسمى الجمل ناشئة عن شروحات بدئية لسانية مجردة وضمنية تسمى «البنى العميقة» وهي النوى اللاشعورية من اللغة التي تتحول بالقواعد المولدة إلى لغة محكية فعلاً (أي بنى سطحية)، فمثلاً البنية السطحية لجملته : «الرجل الحكيم شريف» ، تتحلل إلى بنية عميقة تتضمن مركبتين هما «رجل حكيم و «رجل شريف» .

فبواسطة القواعد المولدة يمد سياق التحول اللغات البشرية بعدد لا محدود بالقوة من الجمل اللغوية المختلفة التي يمكن شرحها أو فهمها - وذلك لأن الوحدات اللغوية يمكن توليفها إلى ما لا نهاية . فمثلاً : الكلب الذي طرد الهر، الذي التهم الجرذ، الذي أكل القمح» ، فيبدو انه لا بد من وجود آلية من القواعد (الصرف

٢٢ - Penfield W.E. L- Roberts «Speech And Brain mecanisms (Princeton N.J. Princeton university Press 1959).
الآليات الدماغية .

٢٣ - ينبغي علينا ان نحذر عندما نفسر المقارنة بين آثار التنبيه للدماغ الحيواني وآثار التنبيه على الدماغ البشري لأن طرازي المعطيات لا يمكن مقارنتها تماماً . فتنبيه الدماغ عند القرود يسبب تصويثاً بينما نراه عند المرضى البشر الذين خضعوا لعمليات جراحية يسبب التوقف عن الكلام عندما يكون المريض مستمراً بالحديث .

٢٤ - هكذا كان يعتقد السلوكيون الأوائل وخاصة منهم B.F. Skinner في كتابه :

Verbal Behaviour (New York- Appleton- Century- Crofts 1957)

والنحو المولدة القائمة في الدماغ لتفسير ابداعية اللغة البشرية .

ويؤكد «نوام شومسكي» عالم اللسانيات في مؤسسة تكنولوجيا : مساسوستش MIT الذي شيد هذه النظرية عن اللغة قائلاً : بأنه من الممكن تحليل كافة اللغات البشرية بما فيها اللغات التي تبدو شديدة التباين مثل الانكليزية والصينية وإظهار بناها العميقة على انها متماثلة اصلاً^(٢٥) فإن كان الأمر كذلك فلا بد ان يكون صحيحاً أيضاً كما يفكر شومسكي بأن هذه القواعد العالمية - القاعدة الأولى للغة البشرية - هي معينة مسبقاً في الدماغ بشكل وراثي . وإن أعظم حجة داعمة لهذه الأطروحة هي ان الأطفال ذوي المنشأ الاجتماعي المختلف والثقافات المتباينة يقررون من تعلم اللغة في نفس الأعمار تقريباً متبعين نفس المراحل ويكتسبون جميعاً اللغة دونما حاجة إلى تدريب خاص تماماً كما يتعلمون المشي دون حاجة لشرح كيفية القيام بذلك فكأنما يتعلم الأطفال بنى قواعد اللغة بنوع من الطنين - مماثل لحالة معيار النغم الذي يتجاوب مع ذاته . وفي هذه الحالة لا بد ان ينطبق الطنين مع نضوج الآلية الدماغية الداخلية بالتوافق مع نماذج اللغات المسموعة^(٢٦) .

وسواء تواجدت أم لم تتواجد القواعد العالمية للصرف والنحو المعينة مسبقاً في دماغ كل البشر عند الولادة فإن مشكلة الألسنية العصبية ما زالت باقية في اكتشاف وفك رموز الآليات القائمة في اساس فهم اللغة وإنتاجها . ومع ان هذه المهمة ما زالت بعيدة عن تناول علم الأعصاب الحالي إلا أن اكتشاف عدة وقائع هامة في عيادات متخصصة عن طريق ملاحظة الشكل الذي يفقد فيه الأفراد كفاءتهم اللغوية نتيجة الاصابات الدماغية قد يفي بهذا الهدف في المستقبل .

الحبسة Aphasia^١

إن معظم معرفتنا عن التعضي الدماغى للغة مستمد من دراسات على مرضى لحقتهم اصابات دماغية نتيجة حوادث سببها الانسان (جروح الطلقات النارية) أو بواسطة الطبيعة (السكتة) ، فالحبسة هي الاسم المعطى لنوعية الاضطرابات في اللغة والتالية لإصابة دماغية . وهناك طرز مختلفة من الحبسة بعضها لا يخص إلا صعوبات

٢٥ - Chomsky N: Syntactic Structures (Lahaye Mouton 1965) -

٢٦ - Lemeberg E.H: Biological Foundation of Language (New York Tohn Wiley and Sores -

1967)

في تسمية الأشياء (الحبسة النسائية) مع ان فهم اللغة يبقى سليماً نسبياً . وهناك صعوبات أخرى لا تمس إلا العجز في القراءة (اللا قرائية Alexie) و أخيراً كثيراً ما يمتسي بعض التعمساء عاجزين عن فهم وإنتاج أي شكل من اللغة المحكية أو المقروءة وذلك ما يسمى الحبسة التامة .

وهاهي أوصاف لبعض طرز الحبسات في اللوحة (٤ - ١)

بعض طرز الحبسات	الأعراض	مقر الاصابة
الحبسة التامة	فهم اللغة ونطقها ناقصان أو غائبان .	- اصابة متسعة في نصف الكرة الأيسر على باحة «بروكا» وباحة «فرنيكه» .
حبسة بروكا	الفهم سليم لكن نطق اللغة غائب أو شديد الصعوبة مع حذف بعض الكلمات النحوية الصغيرة، أما الكتابة فتكون كثيرة التشوش .	- الباحة المحركة للغة في النص الجبهي الأيسر (باحة بروكا) .
حبسة فرنيكه	يبقى الشكل الظاهري للغة مصاناً لكن اللغة محرومة من المعنى تقريباً فهم اللغة المحكية والمقروءة ناقص بشكل معيب، الكتابة مصابة أيضاً، استعمال جمل توضيحية .	- الباحة السمعية للغة في النص الصدغي الأيسر (باحة فرنيكه) .
حبسة التعبير	نطق اللغة المحكية والمقروءة كما في حبسة «فرنيكه» لكن فهم القراءة والكتابة يبقى سليماً . عدم القدرة على تكرار الكلمات .	- انقطاع الألياف التي تجمع بين باحة «فرنيكه» وباحة «بروكا» ضمن الفص الجداري .
حبسة الادراك	- فهم اللغة المكتوبة طبيعية لكنه ليس كذلك بالنسبة للغة المحكية (الصم الشفوي الخالص) . رغم حاسة سمع طبيعية . كما ان التعبير الشفهي والكتابي يبقى طبيعياً .	- اصابة صدغية عميقة تفصل باحة فرنيكه عن السيلات السمعية .
الحبسة النارية	- صعوبة كبيرة في تسمية الأشياء . وتبقى القواعد النحوية طبيعية وكذلك اللفظ والفهم .	- اصابة في التلفيف الزاوي (القريب من باحة فرنيكه) : - تشوش في التشاركات متعددة -

وصف الحبسات

إن الشيء الأول الذي تم اكتشافه فيما يخص الحبسات هو أنه يمكن تقسيمها إلى طرازين تحتيين كبيرين: إذ يعاني المصابون بالحبسات الإدراكية من اضطرابات في فهم الحديث رغم أنهم يحتفظون بقدرتهم على ترتيب الكلمات إلا أنهم لا يفهمون تماماً ما يقولون أو ما يقوله الآخرون، وإن تحدثوا فإنهم كثيراً ما يقولون جملاً مؤلفة من «سلاطة» كلمات: فمثلاً بعد إصابة أحد الأطباء بالسكتة فإنه حدث زميلاً له قائلاً: «إنني دائماً... ذكر «متفنجر» وما زلت أتعرف على «انب اولادي» وهم يقومون بضجة جهنمية» (ويروحوون) فيها (٣٧). وهناك طراز آخر من الحبسات يصيب الأفراد دون أن يمس فهمهم للغة مما يجعلهم يجدون صعوبات في التعبير عما يريدون قوله وتسمى هذه الطبقة من الحبسات بالحبسات الإدراكية.

وتنزع الاصابات الدماغية المتشاركة مع الفوضى التعبيرية، لكي تكون قريبة من منطقة القشرة الجبهية اليسرى «منطقة بروكا» أما الاصابات المتشاركة مع التشوشات الإدراكية فإنها تجنب لأن تتوضع في مكان ادنى، في نواحي منطقة «فرنكية» وهاتان المنطقتان ممثلتان في الرسم (٤-٢).

حديث مع مصاب بحبسة «بروكا»

إن المرء المصاب بحبسة بروكا يتحدث قليلاً جداً؛ فإذا ما سئل فإن إجاباته تكون كثيرة التردد ويبدو وكأنه يجد عسراً بنطق الكلمات فيبثها بأسلوب برقي كما يلفظ كلمات منعزلة تنقصها احرف العطف مثل (و، أو، مع) وأل التعريف. كذلك يكون استعمال تصريف الأفعال بدائياً بدون وفاق مثل [(أنا ذهب الآن) و(إن سيقود سيارة أنا)] وسوف ترون في الحديث التالي مثلاً عن مصاب بهذه الحبسة، ذكرها الطبيب النفساني العصبي «هوارد جاردنر»:

الطبيب: سأل السيد «م. . . فورد» عن عمله قبل دخوله إلى المستشفى . . .
المريض: مُدِّد . . . دَ . . . فينة . . . كلا . . . أيضاً (وكانت هذه النتف منبثة ببطء وبجهد عظيم)

الطبيب: اسمح لي بمساعدتك. فهل كنت مدير دفة

المريض: مدير دفة السفينة. بالضبط.

الطبيب: هل كنت في خفر السواحل؟

المريض: كلا، اوه، نعم نعم . . . مركب مسا . . . سوستش . . . خفير ساحل . . . سنين

(ورفع المريض يديه بحركتين ليدل بهما على رقم ١٩).

الطبيب: لقد قضيت اذن تسعة عشر عاماً من عمرك في خفر السواحل؟

المريض: اوه، اوه، نعم، تماماً تماماً.

الطبيب: لماذا أنت في المستشفى يا سيد «فورد»؟

المريض: (مشيراً إلى ذراعه المشلولة) ذراع لا جيد، (ثم مشيراً إلى فمه) كلام ممكن، لا، قادر ما حكى.. كَلَّم. شايف^(٢٨).

علماً بأن الأفراد في هذه الحالة يفهمون بشكل عام اللغة المحكية والمكتوبة بالضبط ويبدوان «حبسة بروكا» مرتبطة مع الطرف المحرك للجهاز الصوتي. وقد توضّح قيام هذا الارتباط من ملاحظة وجود «منطقة بروكا» متاخمة للجزء من القشرة المحركة التي ترأقب عضلات الوجه والفم والحلق.

فمحبوسو «بروكا» يمكنهم بصورة عامة ان يكرروا وبشكل تلقائي جملاً وكلمات يجردون عسراً في لفظها وذلك مما يدل على ان هذه الحالة لا تعود ببساطة إلى الشلل أو إلى انقطاع الآلية المحركة ذاتها، بل يبدوان الصعوبة ناجمة عن إصابات في منطقة، تولّد البرامج المشغلة لعضلات اللغة حسب متتالية متناسقة.

حالة أحبسي «فرنিকে»

إن حالة أحبسي «فرنিকে» هي أمر مختلف. فقد يكون حديث مريض مصاب بحبسة «فرنিকে» سريعاً وفصيحاً ويحتوي على كل حالات النحوص الصغيرة ويحافظ على الايقاع المضبوط ونغم النقاش الطبيعي لكنه يبقى بلا معنى أو ان يكون له قليلاً منه وهذه نتفة مسرّعة من مقابلة «جاردنر» لواحد من أحبسي «فرنিকে».

الطبيب: ما الذي اتى بك إلى المستشفى؟

المريض: يا عزيزي إنني اعرق وأنا شديد العصبية ففي يوم أصببت بالبرد وأنا أنتظر «فرسيارة» وذلك من مدة شهر، قليلاً قبل أن أسحب القسمة الحسنة، سحبت الرقم الجيد؛ لكن من جهة أخرى، دائماً على الأسنان، للمراقبة «لضيق» الوضع ولكل المساومة.

الطبيب: بعد ان حاول عدة مرات إيقاف هذا الفيض من الحديث دون جدوى فإنه وضع يده على كتف «جورجان» وتركها فوجد أخيراً فرصة من الراحة.

٢٨ - Gardner H: The Shattered Mind (New York. 1975 Alfred A knopf

حبسة فرنিকে مأخوذ من هذا العمل.

شكراً يا سيد «جورجان» لكنني أرغب بسؤالك . .
المريض : هيا . طبعاً كل ما ترغب به . إذا أسكتني ، أريد . اوه . . . إنني أقول الكلمة
مقلوبة لأن كل حلاقي الجراحين لا يتوقفوا عن الدواكم الدواكم ، إذا استطعت ان
تفهم ما أقول لأجل «العتوبض» وعملوا لنا كل ما يمكن ، لكن في اليوم الذي انقلبت
فيه الأسرة ، كان الأمر ما زال على حاله .

ففي حديث مثل هؤلاء المرضى يمكن ملاحظة عدة جمل شرحية أو
استعاضات بكلمات غير مناسبة أو خالية من المعنى لكنها ذات وقع ماثل للكلمة
المنتظرة (مثل كلمة «العتوبض» محل كلمة «العتوبض») وبصورة عامة تكون
الاستبدالات بالجمل الشرحية واضحة في حالة «الدواكم» محل كلمة «الدوران
حولكم» . كما يجنح أحبسو فرنيكه إلى الكتابة بنفس الأسلوب المشوش الذي يصنع
أحاديثهم .

تفسير الحبسات / نظرية «فرنيكه» :

كان «كارل فرنيكه» طبيب اعصاب ألماني نشر عام ١٨٧٤ الأعمال
الكلاسيكية الأولى التي تصف الروابط بين التشريح وطرز الأعراض . وقد قامت
أعمال فرنيكه بدور القاعدة لمعظم المحاولات الحديثة في تفسير مختلف ظواهر
الحبسات ، ويتضمن فهم معنى اللغة ، حسب هذه النظرية ، ظهور صور سمعية في
المنطقة الصدغية للكلام وحتى تظهر اللغة واضحة بتعابير محكية ينبغي وصل هذه
الصور السمعية بالمنطقة الجبهية للغة حتى تتحول إلى صور مبرجة من الدفعات -
وكانها نوع من التوزيع الموسيقي الجاري على ملامس القشرة المتحركة .

فمنطقة «فرنيكه» ، القريبة من الأجهزة التحليلية القشرية لحس السمع ،
مشاركة في إدراك الحديث وفهمه ، وتسبب الاصابات في هذه المنطقة تقليلاً في قول
الأمر الحصىفة مما يجعلنا نفترض بأن الفكر الشفهي مرتبط بإدراك الحديث الداخلي ،
فسرعة نطق الأحسين بخليط من الكلمات المشوشة تنشأ ظاهرياً من مولد للحديث
ينفلت عن رقابة الجهاز الذي يجب أن يقوم بتحليل المعنى .

وبما أن القراءة والكتابة يجري تعليمهما بالاستناد إلى اللغة المحكية ويتوقفان
على فهم معنى هذه اللغة فلا بد أن تكون هذه الوظائف متلفة في حبسات فرنيكه ،
لكنها تبقى سليمة في حبسات بروكا ، وبالواقع إن الأمريكون هكذا بصورة عامة . .

من أين يأتي عسر تسمية الأشياء

إن صعوبة تسمية الأشياء هي المشكلة العسيرة عند الأفراد المصابين بحبسة
الفص الصدغي (المتلقي). ومن الواضح ان مشكلة البحث عن الكلمات في هذه
الحالات لا تعود ببساطة إلى التفكك بين التمثيل السمعي للكلمة وصورتها المتذكّرة،
بل يتعلق الأمر بالأحرى بانفصال شامل بين مجموع شبكة التشاركات بين الكلمات،
وهذه الشبكة من التشاركات هي التي تُعيد تركيب الكلمة - فمثلاً إن معنى كلمة
«شجرة» متشارك مع «أخضر»، و«جدع»، و«أوراق»، و«تربة»، و«غابة»، و«كبيرة»
الخ. وغالباً ما يحدث لأحبس فرنيكة ألا يتمكن من تسمية الشيء الذي يُعرض
عليه. لكنه يلفظ اسماً آخر من نفس الطبقة فيقول: فنان بدلاً من قدح مما يدل على
ان جزءاً من شبكة التشارك ما زال سليماً وفعالاً^(٣١).

قد يكون النحو مضبوطاً لكن المعنى لا يكون كذلك أو العكس

المظهر الدلالي للغة بالتضاد مع السياقات النحوية أي القواعد التي تختص
باطوار الكلمات وفك رموزها ضمن الجمل. ومع انه من العسير ان تكون الباحات
الجهية من اللغة مخصصة بالنحو وإن المنطقة الخلفية للغة هي اشد ارتباطاً مع
الدلالة أو مع المغزى فالاصابات الجبهية تسبب حديثاً بلا قواعد لكنه حفيف.
وتحطم الاصابات الخلفية فهم معاني الكلمات وتولّد حديثاً ذا قواعد لكنه خال من
المعنى.

إنه انفصال قليل الصفية

إن فكرة الانفصال التام للسياقات السمعية والمحركة للحديث التي تنطوي
عليها نظرية «فرنيكة» هي بلا شك صنية بعض الشيء لأن هذه السياقات تنزع
عادة لكي تعمل حسب نوع من التزامن^(٣٢).

ويصف معظم الناس «احاديثهم الداخلية» على انها واقعة في مكان ما بين
التجارب السمعية والحسية - الحركية ومرتبطة مع الصور الرنانة ومع احاسيس في الفم
والحلق. كما ان هنالك اسباباً وجيهة للتفكير بأن السياقات المفصلية والحركية
الدماغية تتعاون عندما نُدرك حديث الآخرين وعندما نصيغ ذهنياً التعليقات عن

٣٠ - Brown (راجع الملاحصة رقم ٢٧) مذكور سابقاً.

ذلك^(٣١) وهنالك ملاحظة أخرى مستمدة من دراسات حديثة تبين بأن أحسبي «بروكا» يعانون من صعوبات في فهم الجمل خاصة عندما يجعل التركيب اللغوي المعقد معنى هذه الجمل شديد الصعوبة على الفهم مثل : إن الأسد الذي ذهب النمر لاصطياده ضخم^(٣٢)

يتمكن المريض من نسخ نص لكنه لا يستطيع قراءته

عادة لا تجري ملاحظة حبسات «بروكا» و«فرنিকে» دائماً في حالة خالصة ويعود ذلك ببساطة إلى الصدفة في تموضع الإصابات الدماغية، ويرفض عدة خبراء اليوم نظرية «فرنিকে» ويعتبرونها شديدة البساطة لكنها ما زالت حتى الآن أفضل نموذج لتفسير بعض أشكال الحبسات، وإن إحدى أهم هذه الحالات النادرة معروفة باسم «السلا قرائية الصافية بلا بريم Pure Alexie Sans Agraphie» ويكون المريض في هذه الحالة عاجزاً عن فهم نص مكتوب لكن كل الوظائف الأخرى من اللغة تبقى جوهرياً سليمة، بما فيها إمكانية نسخ الكلمات التي لا تكون لا معروفة ولا مفهومة . . فمثل هؤلاء الأفراد قادرون على نسخ جمل لا يستطيعون إعادة قراءتها، والإجابة التي تسبب هذه الحالة هي إصابة تتلف القشرة البصرية اليسرى والارتباطات بين نصفي الكرة الدماغيين القائمة بين القشرة البصرية اليمنى ومناطق اللغة في نصف الكرة الأيسر، وعند ذلك لا تصل المعلومة البصرية إلى مراكز اللغة وتسمى ملكة القراءة مخربة لكن تتمكن القشرة البصرية اليمنى من تحليل المعلومة البصرية الخالصة والضرورية لنسخ الكلمات دون فهمها^(٣٣).

الحبسة لدى الأولاد :

إن إحدى غرائب الحبسة هي في المرونة الهائلة لدماغ الفتية من الأطفال، فهؤلاء يتمكنون من الحصول على الشفاء من الإصابات التي تؤدي عند البالغين إلى أعطاب دائمة . . فمعظم الأطفال المصابين بالحبسة الناشئة عن الحوادث يبلون

٣١ - Psychological Review 1967, 74, P في Liberman A.M.: Perception of the Speech Code

461-481 وكذلك Sokolov A.N.: Inner Speech and Thought والفكر واللغة الداخلية (New York

Plenum Press 1972)

٣٢ - Caramazza A E E. G. Zurif «Dissociation of Algorithmic and Heuristic Processes in

Brain and language 1976, 3, P 572- 582 في Language Comprehension

٣٣ - «Science 1970, 170 في Geschurind N. «The organisation of language and the Brain»

تماماً من الإصابة، خاصة إذا كانوا صغاراً عند اصابتهم بالجرح وإذا لم تلحق الإصابة بنصف الكرة الأيمن. . . وقد لا يكون تجنب وظائف اللغة في النصف الأيسر قد استتب حتى سن الثانية عشر تقريباً. ومع ان نصف الكرة الأيسر متخصص في اللغة فإن هناك احتمالاً في نصف الكرة الأيمن لاكتساب هذه الوظيفة عندما يكون الدماغ في حالة النمو: فنصف الكرة الأيمن قادر على إعادة تعلّم الملكات المفقودة إذا جرى عطب في النصف الأيسر. . .

لا يوجد أطفال ذوو حبسات ملتفة

بصورة عامة يبدو ان مساهمة النصف الأيمن في اللغة لدى الأطفال هو أعظم مما لدى البالغين وهناك فرق آخر هو عدم وجود حبسات ملتفة من طراز «فريكه» عند الأطفال. فعندما يصبح طفل أحسبياً فإنه ينزع كي يكون ابكياً^(٣٤) ويتبدل تعضي اللغة في الدماغ بشكل عظيم خلال نمو الطفل الفتي. . .

وعندما يكون التلف شبه تام فيما بين سن الثانية عشر والرابعة عشر فإن آثار الحبسة تميل إلى ان تكون أكثر ديمومة^(٣٥). فهذا هو العمر الذي يبدأ فيه الأفراد العاديون بملاقة صعوبة أكبر في تعلّم لغة جديدة. . . فالمرء الذي يتعلم لغة أخرى بعد سن الثانية عشر فإنها تبدو عندما ينطقها، مشوبة بلكنة اجنبية بصورة عامة^(٣٦). . .

وقد لا تكون تعديلات تعضي اللغة التي تحدث في دماغ الأولاد إلا الشكل الأشد وضوحاً من التبدلات التي تتالي مدى الحياة: فهناك اختلافات بين الأعراض النموذجية لأحسبي عمره ثلاثون عاماً وأعراض أحسبي آخر في الخمسين من عمره^(٣٧) فمن الممكن اننا نستمر في تعضية تجهيزنا العصبي تبعاً لحاجات الادراك المتبدلة. .

٣٤ - Lenneberg مذكور سابقاً انظر الملاحظة رقم ٢٦ .

٣٥ - يبين الأحسسون البالغون بعض التقدم في اللغة عند البداية لكن يبدو انه عائد إلى الاختفاء وإلى التحسن في التروية الدماغية في المناطق المجاورة للأنسجة التالفة. وبصورة عامة يمكن اعتبار أي اضطراب في اللغة لا يختفي في الثلاثة إلى خمسة أشهر التالية للهجمة بمثابة أمر دائم

٣٦ - سوف نجد شرحاً عما يحدث عندما يصبح امرؤ يعرف عدة لغات أحسبياً في كتاب

Creteahaley M.

Brain and Language 1974.1 في «Aphasia in Polyglots

٣٧ - Brown J. W. E. J. Jaffe: «Hypothesis on Cerebral Dominance» في Neuropsychologie

1975, 13, P 100-110

الحبسات والعلاقة بين الفكر واللغة :

لقد رأينا في الفصل الأول ان الفلاسفة والنفسانيين قد اهتموا بقضية العلاقة بين اللغة والفكر، فهل اللغة انعكاس لعملية محدّدة شديدة العمق من الفكر البشري؟ أم انها انعكاس لنوع من قدرة أولى للفكر «المطلق»؟ او بالمقابل قد تكون اللغة هي التي تعدّل من كل مظاهر الفكر البشري كما كان يظن «وورف»؟^(٣٨).

أما الحجج التي يمكن ان نستخدمها من الحبسة فانها تتجه في المنحنيين، فقد يبقى مصاب بحبسة خطيرة قادراً على حلّ معضلات عسيرة غير شفهيّة، ومن جهة اخرى فإن من الصحيح ايضاً بأن احبسي فرنيكه غالباً ما يمسون ذوي علامات منخفضة في روائز الذكاء غير الشفهية العديدة منها والفراعية.

ويبدو أننا في بعض الأحيان نكون مطاردين من قبل أصوات داخلية لكن الأمر لا يكون بالنسبة لمعظمنا إلا صفة للفكر الذكي ؛ فالمعرفة المسبقة عن كيفية طعم عصير برتقال لا يعني بالضرورة التحدث مع الذات . .

وبصف المقطع التالي كيف بيّنت الاكتشافات الدماغية الجديدة عن تقسيم اساسي في بنية الفكر البشري، بين الفكر القائم على السياقات الشفهية والفكر القائم على استعمال الصور غير الشفهية، ويقدم لنا هذا التسابق في البحث بعض الأجوبة عن السؤال القديم عن العلاقة بين اللغة والفكر: لكن الأمر الأشد أهمية هو ان ذلك يضيف ايضاً لمحات مشرقة على قضية العلاقة بين النفس والبدن .

نفسان في دماغ واحد:

بما أن إصابات النصف الأيمن من الدماغ لا تسبب تشوشات في الفكر خاصة بالحبسة، لذلك جرى الاعتقاد حتى وقت قريب بأن النصف الأيمن ليس إلا عجلة احتياط - وانه قادر على القيام بوظائف اللغة في حالة إصابات النصف الأيسر من الدماغ عند الولد، لكن ليس له بالأصل وظائف متخصصة، فكل النشاطات الذهنية الراقية كانت معتبرة وكأنها وقفت على الجهة اليسرى من الدماغ، أما النصف الأيمن فقد كان معتبراً على انه نصف الدماغ «غير المسيطر» أو «الأصغر» . .

٣٨ - يمكننا ان نجد نقاشاً حول هذا الموضوع في The Yevaluation of personal Constructs تحت

ادارة D. Bannister, G. Leman 19688. (Neu York Academic Press) وكذلك في (Griffin) المذكور

سابقاً في الملاحظة ١٥ .

عملية انشطار دماغ المصروعين

لقد تعدّل هذا الرأي بشكل ملحوظ: فاكشاف الوظائف المتخصصة للنصف الأيمن هو إحدى النجاحات العلمية الفارقة في عصرنا وقد نجم هذا الاكتشاف في معظمه عن الملاحظات الشاذة المنبثقة عن الانفصال الجراحي بين نصفي الكرة. وقد سُمّي ذلك الانفصال عملية «انشطار الدماغ - Split Brain» وجرى تنفيذه خلال الستينات على عدد قليل من المرضى بمثابة علاج تجريبي لأشد الحالات خطورة من الصرع وتضمنت العملية قطع كافة الارتباطات المباشرة بين نصفي الكرة الدماغيين. فازمات الصرع هي نتيجة «عاصفة كهربائية» تنتقل داخل الدماغ. ويمكن السيطرة على هذه الحالة بصورة عامة بواسطة الأدوية، لكن في بعض الحالات عندما تكون العقاقير غير فعالة فإن بتر المناطق الدماغية المريضة أو المعطوبة يلغي مصدر النبوة. أما في بعض الحالات الخطيرة جداً التي تعرّض حياة المريض للخطر وكذلك حياة الآخرين، عندما لا يتمكن من تحديد موضع المنطقة الحرجة، عند ذلك تتخذ الجراحة الجذرية، مثل عملية انشطار الدماغ، بمثابة سهم أمل أخير. فالمقدّر للفصل الجراحي لنصفي الكرة أن يمنع النبوة التي تنبئ من نصف كرة لتمتد إلى الآخر والتي يمكنها أن تستمر بالعمل خلال النبوة.

وإن أهم الارتباطات بين نصفي الكرة هو جبل كبير مسطح من الألياف العصبية يسمى «الجسم الثفني Corpus Callosum» الذي يصل الأجزاء المتوافقة من نصفي الكرة الأيمن والأيسر. ويستعمل الجسم الثفني عادة لنقل المعلومات بين نصفي الكرة ولتنسيق نشاطاتها وهو مؤلف من مليوني ليفة عصبية مما يمثل قدراً من الخلايا العصبية مماثلاً للخلايا الموجودة في مجموع الشبكتين المحركة والحسية.

لقد أصابت عملية انشطار الدماغ نجاحات في معظم الحالات وعاد المرضى إلى ذويهم وسلوكوا مساراً طبيعياً في حياتهم بدون عودة تلك الأزمات المتكررة التي طالما كانت تعذبهم أما الآثار السلبية فلم تكن ملحوظة: فأثناء العلاقات العرضية مع هؤلاء الناس لم يكن يبدو بأنهم، أو أنهم، يختلفون عن بقية البشر بسبب انفصال نصفي الدماغ.

تجهل اليد اليمنى ما تقوم به اليسرى

ومع ذلك فإن التصرفات الغريبة يمكن ملاحظتها في المختبر بفضل اختبارات خاصة. ففي إحدى هذه الدوائر سئلت مريضة أن تضع يدها خلف ستارة ومن ثم

جرى وضع مفتاح في تلك اليد دون أن تراه . . ويعدها بقليل سئلت المريضة بأن تعثر بين مجموعة من الأشياء على الشيء الذي أمسكته على أن تستعمل فقط حاسة اللمس .

فإذا كانت اليد التي تبحث هي التي أمسكت بالشيء فإن تحديده لا يطرح أية صعوبة . لكن إذا تبدلت اليدان - أي لو كانت اليد اليمنى هي التي أمسكت بالمفتاح، وإن يطلب الفاحص البحث باليد الأخرى - فإن النتيجة سوف تكون عائدة للصدفة في معظم الأحيان، وهكذا نقول حرفياً «إن اليد اليمنى تجهل ما تقوم به اليد اليسرى» .

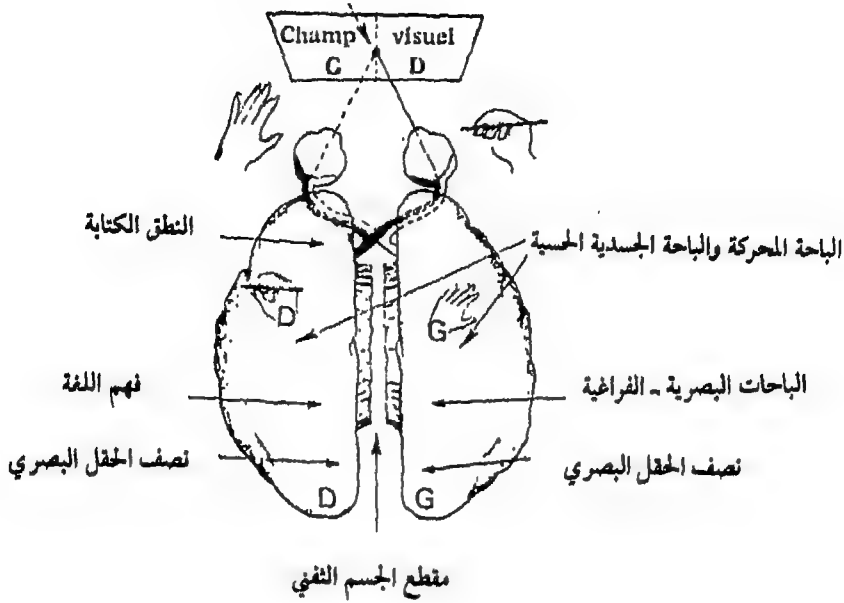
أما تفسير هذه الظاهرة فهو أن المعلومة الحسية عن المفتاح تسقط بشكل طبيعي لأول وهلة على القشرة البدنية - الحسية للجهة المعاكسة أي المضادة الجانبية للدماغ الرسم (٤ - ٣) حيث يجري تحليلها ومن ثم تسجيلها، لكن بما أن الارتباطات أضحت مقطوعة بين المنطقتين الحسيتين فإن القشرة التي تتحكم باليد الأخرى لم تتلق المعلومات عن الإحساس اللمسي المتلقى^(٣٩) .

ولقد أمكن ملاحظة هذه النتيجة الغريبة لأن هذه الاختبارات، التي تحدثنا عنها، تجنب الإحساس أي أنها تخص المعلومة الحسية بنصف كرة دماغي واحد : ويجري إرسال المعلومة الحسية في الحياة اليومية أنياً إلى كلتا الجهتين من الدماغ . ومع أن كل نصف من الحقل البصري لا يسقط إلا في نصف واحد من الدماغ إلا أن العينين تجوبان الأشياء المرئية مما يوفر لنصفي الكرة إدراكاً متماثلاً من الناحية العملية . ومن السادر في الحياة العادية أن يتعرض مريض الانشطار الدماغي إلى تجربة تحديد شيء بواسطة اللمس فقط، وحتى إذا تعرض امرؤ إلى هذه الحالة فيمكنه عندئذ التحري بكلتا يديه .

أخذ مهاجم زوجه باليد اليسرى... ويدافع عنها باليمنى
يسوق لنا مرض الانشطار الدماغي تجارب في بعض المناسبات تعكس ازدواجية انفسهم، فقد ذكر احدهم ما حدث له عندما كان يرفع بنطاله باليد اليمنى

٣٩ - والحقيقة ان الأمر قد جرى تبسيطه بشكل شديد إذ تتواجد ارتباطات بدنية - حسية وحركة مباشرة بين نصف الكرة الأيمن والجهة اليمنى من الجسم وبين نصف الكرة الأيسر والجهة اليسرى من الجسم لكن هذه السبل، هي أقل تطوراً وقليلة الاستعمال بلا أدنى ريب . وسوف نرى فيما بعد بأننا في بعض الظروف تمكنا من كشف رقابة محرقة مباشرة وحيدة الجانب عند مريض الانشطار الدماغي .

نقطة الثبيت



الرسم (٤ - ٣) - مقطع في الجسم الثفني:

تمثيل ترميمي لتعضي الدماغ بالنسبة للتجارب على مرضى الانشطار الدماغى .
ونتبين بأن نصف الكرة الأيمن الذي يتلقى السيالات الحسية الصادرة عن الجبهة اليسرى
من البدن ويبعث بالأوامر المحركة لهذه الجبهة أيضاً والعكس بالعكس في نصف الكرة
اليسرى . كذلك فلكل عين ولكل نصف من الحقل البصري الذي يتساقط على القشرة
القذالية المعاكسة إنها الاسقاطات الجانبية المعاكسة حسب سبيري في مقال «انفصال نصفي
الكرة الدماغيين والوحدة في الادراك الواعي» في مجلة النفساني الأمريكي 1968,23 PP723-733

بينما كان ينزله باليد اليسرى وقد ذكر مريض آخر خلال نزاعه مع زوجته بأنه بينما كان
يمسكها ويهزها باليد اليسرى، فإن يده اليمنى كانت تحاول ان تمد لها يد المساعدة
فتمسك باليد المعتدية اليسرى»
وقد حصلت نتائج مماثلة لتلك المكتشفة في تجنب المعلومة اللمسية بملاحظة
تجنب الادراك البصري .

Gazzaniga M.S.: The Bisected Brain (New York, Appleton-Century-Crofts 1970 - ٤٠

Bruxelles 1976 الدماغ المتصاعف Pierre Madraga

وفي صنف آخر من هذا الاختبار سئل عنصربأن يصف شفهاً شيئاً كان يلمسه من خلف ستارة؛ فإذا كانت اليد اليمنى هي التي تلمس الشيء فإن العنصر لا يجد صعوبة في الجواب ويقول: بأنه يلمس مفتاحاً، تماماً كما يفعل ذلك، أي واحد منا . لكن بالمقابل لو تم وضع المفتاح في اليد اليسرى، فإن المريض يدّعي بأنه لا يشعر بشيء أو أن يده متخدّرة (نمّلة) . والحق أن المعلومة الحسية لليد اليسرى ليست منقولة مباشرة لنصف الكرة الذي يراقب ملكة اللغة .

نصف الكرة الأيسر إذن، وهو المسؤول عن الكلام، لا يمكنه القول عما تضمه اليد اليسرى، على أن المريض يستطيع أن يجد المفتاح بواسطة اليد اليسرى (المحكّومة بالنصف الأيمن) .

كُونان بصريان

بما أن كل نصف من الحقل البصري المسجّل من كل عين يتساقط على القشرة القذالية المعاكسة فمن الممكن، إذا حصرنا حركات العينين، أن ننبه القشرة البصرية لكل نصف كرة دماغي بشكل منفصل الرسم (٤ - ٣) . وحتى نحلّ معضلة حركات العينين فإنه يجري إسقاط صورة على يمين أو على يسار نقطة تثبيت بواسطة جهاز يسمى «المبصار Tachitoscope» فإذا خضع إلى هذه التجربة، المنشطون الدماغيون فإنهم يتصرفون وكأن لديهم كوناً بصرياً مزدوجاً حتى ولو لم يكونوا واعين لهذه الازدواجية في إدراكهم؛ فالشيء المُسقط في نصف من الحقل البصري لا يتم التعرف عليه إلا إذا عُرض من جديد على النصف ذاته، وفي الحالة المغايرة وبعد إظهار الشيء إلى جهة إذا تم عرضه على الأخرى فإن المصاب يتركس كما لو أنه لم يره مطلقاً فمعلومتان بصريتان متباينتان يمكن إسقاطهما أنياً من كل جهة من نقطة التثبيت أما الذي يُشاهد في هذه الحالة فإنه يتوقف على نصف الكرة الذي سئل . . .

وعندما يكون قد جرى تجنب المعلومة البصرية بهذا الشكل فإن كل شيء يمضي وكأن شخصين منفصلين أو نفسين مستقلتين تتواجدان في نفس الجسد . . ومع أن النصف الأيمن أبكم فإنه يفهم، بشكل كاف، اللغة المحكية لتعيين وتحديد الأشياء التي رآها أو لمسها إذا طُلب منه ذلك، وبالتالي فإنه يبدو وكأنه محبٍ بقدرة منفصلة من الوعي .

مساران للفكر

اما «روجيه سبيري» من مؤسسة تكنولوجيا كاليفورنيا، وهو الرائد في دراسة هذه المحاولة الغربية من النفس، فقد لخص ملاحظاته بما يلي: «بدلاً من اتباع مسار طبيعي واحد وموحد من الوعي، فإن هؤلاء المصابين يتصرفون في مناسبات عديدة كما لو أن لديهم مسارين مستقلين من الفكر ومقيمين في كل نصف كرة ومنفصلين قطعاً وليس لأحدهما أي اتصال مع التجارب الذهنية للآخر»^(١١).

ولقد تحقق استنتاج «سبيري» من ملاحظة الحالات النادرة للبتر الدماغية التام لنصف كرة عند الإصابة بورم دماغي ضخم، ورغم فقدان الكارثوي للقدرة على الكلام فقد تبين أن البتر التام للنصف الأيسر المسيطر يمكن أن يترك المصاب مع ذلك في حالة من الترقب والمسؤولية والذكاء^(١٢).

والخلاصة إن النصف الأيمن هو أكثر من «عجلة احتياط» ويبدو أن لديه الإمكانية لتوفير وعي ذكي، حتى في حال غياب زميله الفصيح.

ذكاء النصف الأيمن من الدماغ:

لقد قُدمت لنا عملية انشطار الدماغ، لمحة ثمينة عن إمكانيات الإدراك المنفصلة لكل نصف كرة. فبواسطة التجنيب التام للتنبيه - أي بحصر المعلومة على نصف كرة دماغي دون آخر - يمكننا أن نختبر كل نصف كرة بشكل مستقل حتى نعلم ما يقوم به. وكما رأينا أعلاه، حتى لو لم يتمكن النصف الأيمن من الرد بواسطة الكلام، فإنه يستطيع أن يجيب بفضل اختبارات تنفذها اليد اليسرى^(١٣).

Sperry R.W «Hemisphere Deconnection and Unity In Consciousness» American Psychologist 1968, 23, P 723-733.

٤٢ - «Dominant Hemispherectomy» في Smith A E. C. W Burk lund Science 1966 153 P

12880- 1282 أيضاً في Austin G ME. P. C. Grant «Physiologic observations Following Total

Hemipherectomy In Man Surgery 1955, 388 P 250- 258

٤٣ - لقد توضحنا المواقف المتباينة لنصفي الكرة بفضل التقانة التي سمحت بوضع واحد منها خارج الدائرة بشكل عابر وتتضمن هذه الطريقة الحقن بواسطة مسكن شديد (اميتال الصوديوم) في الشريان الذي يغذي أحد نصفي الكرة أي الوداجي الأيمن أو الأيسر. وهذه الطريق مستعملة عند الأشخاص الذين سرف يخضعون لعمليات غرضها التأكد من التشغيل الحسن لكل نصف كرة. وتؤكد النتائج الملاحظات المتخذة عن المنشطرين الدماغيين وعن أولئك المصابين بإصابة دماغية

ومع ان النصف الأيمن أبكم، إلا انه قادر على فهم قليل من اللغة المحكية، فمثلاً عندما سئل بأن يجد بواسطة اليد اليسرى «شيئاً يجعل الأشياء أكثر ضخامة، فإن منشطراً دماغياً اختار عدسة مكبرة^(٤٤) ومع ذلك استمرت بعض الشكوك عن مدى اتساع الفهم الشفهي الطبيعي لنصف الكرة الأيمن لأن مصابين آخرين، خضعوا إلى نفس الطراز من التجربة، لم يبينوا نفس القدر من الرد^(٤٥) وعلى هذا يجري التفكير بصورة عامة على ان النصف الأيمن يفهم اللغة تقريباً كما يفعل ولد عمره ستان أو ثلاث سنين^(٤٦) ويستطيع النصف الأيمن من الدماغ أيضاً أن يصدر عدة طرز محدودة جداً من التعابير الشفهية التي لا تشكل بالفعل حديثاً منتظماً، بل تكون بالأحرى تعابير تعجب أو مناداة مثل شتيمة عرضية أو كلمة انفعالية أو تعابير ذات استعمال شائع جداً مثل (نعم، كلا، لا أعلم) ويسمى هذا الطراز من الحديث «تلقائي» وذلك لتمييز الكفاءة الفصحى غير المحدودة للنصف الأيسر من الدماغ عن ملكة بناء التعابير الشفهية الجديدة^(٤٧).

النصف الموسيقي من الكرة الدماغية

بما أننا قد علمنا بأن النصف الأيمن من الدماغ أبكم بشكل تام تقريباً فمن المدهش ان نتحقق بأنه يغني بشكل أفضل من الأيسر. فالنصف الأيمن يتفوق سواء

Nebes R. D E R. W. sperry «Hemisphere Deconnection Syndrome With Cerebral Birth - ٤٤ -

Neuropsychologia 1971, 9, P217-259 في Injury In the Dominant Arm Area»

٤٥ - قد لا يكون المنشطرون الدماغيون مثلين لحالة الوسط لأن الصرع قد شغل ادمغتهم بشكل غير طبيعي لسنين عديدة، فإذا كان تلف الدماغ المسبب للأزمات قديماً خاصة إذا كانت الإصابة قد جرت قبل ان يبلغ الدماغ نضجه الكامل فإن الإمكانات الدماغية قد يقوم بها نصف الكرة تعويضاً للإجابة اللاحقة بنصف الكرة الأيسر.

Searleman A. «A Review of Right Hemisphere Linguistic Capabilities» Psychological Bulletin - ٤٦ -

1977, 84. P. 503-528.

ومع ذلك فإن [ايدل] يذكر كفاءة عظيمة لنصف الكرة الأيمن في فهم الكلمات المجردة

(Zoelzel- E: «Lexical organisation In the Right Hemisphere»

Cerbral Correlates of Conscions esperience تحت ادارة

P. Buser E A Rougenl- Buser, Amsterdam Elsevier 19788)

Cerebral Doninance U.C.L. A في Van Laucker D.. Automatic and p-ropositional speech» - ٤٧ -

Brain Information Service Conference Report 34 (1973)

في ادراك الموسيقى أم في إنتاجها؛ فالناس الذين يمسون أحسب نتيجة إصابة في نصف الكرة الأيسر يستمرون قادرين على أداء أغان كاملة مع انهم لا يتمكنون من تكرار نفس الكلمات بلا موسيقى . وبالواقع هنالك علاج غالباً ما يكون فعالاً على الأحسبين وذلك بجعلهم يغنون محادثاتهم . فقد سئلت مريضة خضعت لبتز تام لنصف الكرة الأيسر - الذي كان مصاباً بورم - حتى تصف كلمة «نجم» فإذا بها تضع يدها على قلبها وتغني كل النشيط الوطني الأمريكي (فليبارك الله اميركا God Bless America)^(٤٨) وعلى العكس فإن إصابات النصف الأيمن من الدماغ تسبب غالباً كلاماً مسطحاً رتيباً وكأنه محروم من مقوماته الرخيمة .

لكن الأمور تتعقد عندئذ لأنه يبدو أن نصف الدماغ الأيسر، عند الموسيقيين المحترفين (أو الهاوين المتدربين) يقدم مساهمة عظيمة في إدراكهم للموسيقى، وذلك مما قد يدل على أن اسلوبهم في الفهم الموسيقي ذو طبيعة تحليلية شديدة^(٤٩) .

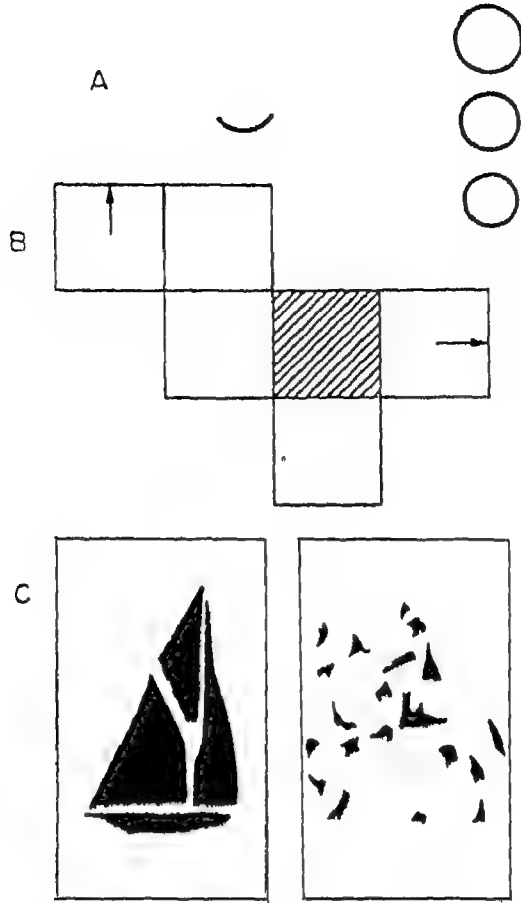
الفكر البصري الفراغي

على ان النجاح الأعظم لنصف الدماغ الأيمن ليس الموسيقى ، بل إنه الفكر البصري الفراغي، ولكي نفهم هذا المصطلح يمكننا محاولة تصور كيفية الوصول إلى البقالية المجاورة .

فقد لا تبدو أفكارنا وكأنها لائحة من الاقتراحات الشفهية بل بالأحرى وكأنها متتالية من الصور البصرية أو أنها مخطط ربما يكون مشوشاً بعض الشيء، فهذه الأفكار تحوم لأول وهلة حول علاقة فراغية بين مختلف نقاط علام ملحوظة في حيناً . او ان نحاول أيضاً النظر في العضلة الرامية إلى تقسيم طبق من الحلوى إلى أربع قطع متساوية، فلنرى يقوم المرء بذلك فإنه لا يعتمد إلى تقسيم / ٣٦٠ / على اربع ومن ثم قياس كل قسم بواسطة الفرجار بمعدل / ٩٠ / وعادة ما يبدو الحل على شكل صورة من الحلوى مقسمة بخططين متعامدين . . ويوضح الرسم (٤ - ٤) امثلة اخرى من هذا الطراز من الفكر .

Gott. P. S «Language After Dominant Hemispherectomy» Journal of Neurosurgery - ٤٨ and Psychiatry 1973. 36 P. 10882- 10888.

Bever T. G. E. R. J. Chiarelli «Cerebral Dominance In Musicians and Nonmusicians» - ٤٩ Science 1974, 185 P 537- 539



الرسم (٤ - ٤) بضع أمثلة من الفكر البصري - الفراغي . ان نصف الكرة الأيسر للدماغ قابل بشكل خاص على تفهم العلاقات بين الأشياء في الحيز وذلك يتضمن الكفاءة بتمثيل العلاقات بصرياً .

أ - معضلة (الجزء والكل) : فمن بين الدوائر الثلاثة اليمنى اختاروا التي تتضمن القوس المبين على اليسار (حسب R.D.Nebes في القشرة 1971,7,P333-349)
 ب - إنشاء مكعب . طورا ذهنياً الصورة لتشكّلوا مكعباً بحيث تكون قاعدته المربع المخطط وعليكم ان تقولوا فيها اذا كان طرفا السهمين سينطبقان ام لا ؟ .

(مستمدة من C.J.Furel من مجلة Nature عام ١٩٧٦ العدد ٢٦٠ الصفحة ٢٥٤ - ٢٥٥ حسب سيرد وفينغ) .

ج - إقامة الأشكال - مالذي يمثل هذه الشكلا ؟ .

(مستمدة من R.F.Street اختبار الاغلاق . مساهمات في التربية عدد ٤٨١ نيويورك -

صحافة معهد المعلمين ١٩٣١ .

فالأشخاص الذين أصابتهم مصيبة النصف الأيمن، يميلون إلى أن تكون لديهم صعوبات في الفكر البصري الفراغي، فتكون رسومهم للأشياء غير منتظمة وعديمة الشكل، وقد يجدون عسراً في العثور على طريق منازلهم أو حتى على إدراك الفراغ المتخذ من قبل جسمهم بالذات، فمثلاً عندما يرتدون ملابسهم قد يشعرون بالارتباك الشديد فيدخلون أطرافهم في غير أمكنتها أو يرتدون قمصانهم بالقلوب^(٥٠).

إن النصف الأيمن من الدماغ هو الذي يتعرف على الوجوه

لقد تحدثنا في الفصل الثاني عن منطقة من القشرة متخصصة في الإدراك البصري لوجوه البشر، وتشير بعض الدلائل إلى وجودها في مكان ما من المنطقة الخلفية لنصف الكرة الأيمن ويعاني المصابون بالانشطار الدماغى من صعوبات كبيرة جداً في التعرف على الوجوه والأسماء ومشاركتها فيما بينها وذلك يعود بلا شك إلى أن منطقة الإدراك الوجهي لديهم (القائمة كما ذكرنا في النصف الأيمن من الكرة) قد انفصلت عن السياقات التي تؤدي إلى تسمية الأشياء المدركة (الواقعة في نصف الكرة الأيسر) كما استطعنا أن نلاحظ بأن هؤلاء المرضى يلجؤون إلى استراتيجية شفوية شديدة الإحكام لتخطي هذه الصعوبات بواسطة صيغ مستظهرة مثل: إن لـ «فريد» شاربان وثؤلول على الذقن «كذلك فإن المنشطرين الدماغيين يعانون من صعوبات عظيمة في إعادة بنية نموذج بواسطة تجميع مكعبات ملونة، إذا طلب منهم استعمال اليد اليمنى المسيطرة للقيام بذلك. وعلى العكس فإنهم ينجحون باليد اليسرى تلك المهمة بدون أية مشاكل لأنها مرقوبة من نصف الكرة الأيمن الذي يتفوق في هذا النوع من الملكات البصرية - الفراغية. ففي فيلم عرضه «روجيه سبيري» خلال إحدى جلساته من الاختبارات، كان يمكن رؤية الاحباط الذي يلقاه المريض عندما يتحقق بأن يده اليمنى، وهي أفضل يديه، تحقق بشكل يدعو للثناء في اختبار «لعبة المكعبات» - ذلك الاحباط الذي يمكن فهمه تماماً بعد أن يكون المريض قد نجح في الرائز بواسطة اليد اليسرى. وبمقدار ما يزداد يأسه فإننا نلاحظ اليد اليسرى تقترب من المكعبات بشكل غريب وتعمل على تجميعها. ومن ثم بعد أن يقوم الفاحص باستبعاد اليد الماكرة بشكل صارم فإننا نراها مع ذلك تحاول، رغماً عنها، الوصول إلى المكعبات.

• Rogen J. E. «The Other Side of the Brain II: An Appositional Mand في Breilletin of the Los _ ٥ •

Los Angeles Neurological Society 1969-34 182

يتعرف الأيمنون بشكل أفضل على الكلمات المتساقطة على اليمين
لقد امكن التحقق من صحة الاكتشافات، عن التخصّص نصف الكروي،
الناجمة عن دراسة حالات إصابات المخ بتطبيقها على الأفراد الطبيعيين بفضل
اختبارات خاصة. إذ يتعرف معظم الأيمنين على الكلمات بشكل أفضل وأسرع إذا
أسقطت بواسطة المبصار على الجانب الأيمن من الحقل البصري. وبالمقابل فإن
معظم العناصر يتعرفون بشكل احسن وأسرع على الأشكال والوجوه المتساقطة على
الجانب الأيسر من الحقل البصري^(٥١). ويمكن تفسير ذلك كما يلي: مع ان المعلومة
المتلقاة من دماغ طبيعي، من الناحية النظرية، تصبح أخيراً في متناول نصفي الكرة
كلاهما إلا أن المعلومة البصرية للنصف الأيمن من الحقل يجري نقلها بشكل أصدق
إلى الجهاز التحليلي للغة في النصف الأيسر من الدماغ.

فأجزاء نصف الكرة الأيمن المنخرطة، في طرز عديدة من اضطرابات الفكر
البصري - الفراغي، هي مناطق «غير نوعية» حديثة في تطور القشرة الجدارية
والصدغية. . فهي تتوافق مع مناطق، في الجهة الأخرى من الدماغ، مخصّصة لفهم
الحديث المنطوق والمكتوب (منطقة فرنيكة).
ملكة فراغية فوق حسية

إن الفكر البصري الفراغي غير محصور بالرؤية، فالأشخاص المصابون
بإصابات دماغية في نصف الكرة الأيمن يجدون صعوبات في التعرف على الأشياء
بواسطة حس اللمس، كما لو أن باحات القشرة الجديدة التي هي متاخمة لمناطق حس
النظر واللمس، تسعى لإقامة تمثيل للعالم أكثر تجريداً من التمثيل الناتج عن الطراز
الحسي الأول أو الثاني كلا بمفرده.

وقد تعود هذه الملكة الفراغية وفوق الحسية إلى آلية إدراكية خاصة بالبشر على
نفس القدر من القوة والاتقان فمثلها كمثّل الجهاز فوق الحسي للغة في نصف الكرة
الأيسر. . .

٥١ - White M.J.: «Laterality in Perception» في Psychological Bulletin 1969, 72. P 387- 405
كذلك في Kimure D. E. M. Durnford: «Normal Studies in the Function of the Right Hemisphere»
في In Vision Hemisphere Function in the Human Brain تحت إدارة S. J. Dunond E. J. G.
Beaumont (New York, John Wiley and Sons 1974)

وقد أمسى الآن مقبولاً بأن أسلافنا (الإنسانوسين Humanoides) نزلوا من أشجارهم مجهزين بحس شمي قليل التطور فاضطرتهم الحاجات البيئية إلى التجوال في ساحات شاسعة لكن عجز حاسة الشم لديهم حرمتهم من الوسائل المتاحة للتدبيات الأخرى، كالذئاب مثلاً، لتحديد مواضعهم. فمن الممكن أنهم، بمواجهة هذا الضغط البيئي، خضعوا إلى تطور فظهرت لديهم كفاءة شديدة التكلف والاتقان في سبيل إقامة مخطط ذهني للأماكن^(٥٧)

التخصص نصف الكروي:

تبين الوقائع المتطابقة الناجمة عن عدة مصادر بأن نصفي الكرة من الدماغ البشري متخصصان في ضروب مختلفة من المعرفة. فلماذا كان البشر في هذا المجال مختلفين عن الحيوانات الأخرى؟ وقد نتمكن من الحصول على بداية لجواب إذا فحصنا الطبيعة الأساسية لهذا التخصص.

إن العمل المتخصص لنصفي الكرة، بالنسبة لسبيري ومعاونيه، ناشيء عن تعارض أساسي بين نمطين من الفكر. فالفكر الشفهي المنطقي التحليلي هو مجال نصف الكرة الأيسر الذي يتفوق في كل ما يمس الحديث والتصورات المجردة والمنطق الرمزي = Logistique والرياضيات؛ ففي هذه العمليات الذهنية تترمز الوقائع حسب متاليات خطية رمزا برمز. أما النمط الآخر من الإدراك - الخاص بالنصف الأيمن من نصف الكرة - فيمكن وصفه وكأنه جهاز بصري - فراغي (صورى)، فالذي يعالجه النصف الأيمن هو التصورات في الفراغ التي تظهر العلاقات بصدها آنياً وكلها في وقت واحد.

التحليل في مقابل التركيب

ينفذ المنشطر الدماغى بواسطة اليد اليمنى (نصف الكرة الأيسر) رسومات تظهر فيها كل التفاصيل، لكن العلاقات بين مختلف اجزاء الرسم تكون غير صحيحة. فمن وجهة نظر التحليل تكون الرسوم صحيحة لكنها ليست كذلك من وجهة نظر التركيب: إنه نصف الكرة الأيمن الذي يتفوق في تركيب العلاقات بين

٥٢ - «Evolution of the Brain» في Jerison H. J. مع Wiltrock M.C. مساعدين The Human Brain

(Englewood Cliffs N.J. Prentice Hall, 1977)

الأمور في سبيل إعادة بناء كلية موحدة . فنصف الكرة الأيسر متخصص في تقطيع الأشياء إلى أجزاء أو خواص ، هذه العملية التي ينفذها بمساهمة رموز اللغة .

وهكذا فإن التفرع الثنائي ، المقترح من سبيري ومعاونيه حتى يكون مفتاحاً لفهم النمطين من الفكر، هو «تحليل» مقابل «تركيب»^(٥٣) . فإذا ما كان هنالك انفصال تشريحي ، حسب هذه الأطروحة ، بين نصفي الكرة الدماغيين وهما مقراً الفكر فما ذلك إلا لأن هنالك تعارضاً أساسياً بين طريقيهما العملية .

ويعطي النفساني «روبرت إورنستين» مثلاً شديداً لاقناع عن هذا التعارض فيقول : اسألوا أيّ امرئ بأن يصف سلماً حلزونياً فيكون الجواب في معظم الحالات مجرداً أو غامضاً ولا يدل على شيء لمن لم يرمثل ذلك السلم، ولمن لا يعرف معنى الحلزون . . ومع ذلك فإن المرء المسؤول يقوم ، في معظم الأحيان ، بإجراء حركة بسيطة من يده ليصف شكل شيء وكأنه يريد أن يعوّض النقص الشفهي في تفسيره . ويبين هذا المثال السهولة التي يستطيع بواسطتها التصور البصري - الفراغي أي التحليلي أن يتواصل إذا جرى استعمال نمط الفكر المختص^(٥٤) .

ومن جهة أخرى (أو بالأحرى في النصف الآخر من الكرة الدماغية) فإن من الصعب أن نرسم الأفطار المجردة بشكل تركيب محسوس . فاسألوا أنفسكم مثلاً كيف يمكنكم أن توصلوا ، بواسطة الرسم أو حذو من الجمل ، مفهوم الفقرة التالية : الحقيقة هي أفضل دفاع ضد النيممة . .

تحليل اللغة وإدراك الزمن

رغم التعارض بين التحليل والتركيب الذي يميز تخصصات نصفي الكرة الأيمن والأيسر فإن الطبيعة الحقة للاختلاف ، بمصطلحات من الآليات الدماغية أو من معالجة المعلومة ما زالت قليلة الفهم ، ومع ذلك فإننا نمتلك دليلاً فقد انكشف بأن النصف الأيسر من الدماغ ينجح بشكل أفضل من الأيمن في الفصل الدقيق ضمن نطاق الزمن - كأن نحدد مثلاً أي من التمثطين المتتالين قد انطلق قبل الآخر^(٥٥)

٥٣ - Levy- Agrate J. E R.W. Sperry «Differential Perceptual Capabilities in Magor and

Minor Hemispheres» 61, P في Proceedings of the National Academy of Sciences U.S.A. 1968,

1151.

Ornstein R.E.: «The Psychology of Consciousness» (San Francise W. H. Freean 1972) - ٥٤

F Teuber H. L.: «Why Two Brains» Neurosciences: Third Study Program تحت إدارة ٥٥

Schmidt E F. Worden (Cambridgee. Man. M.I. T. Press 1974)

ولربما كانت هذه الميزة هي التي سمحت لنصف الكرة الأيسر بتحليل اللغة ، ذلك التحليل الذي كما قلنا اعلاه هو ترميز زمني - أي انه ترميز مصحوب بمتتالية من الزمن . ولقد قام الباحثون في مختبرات «هاسكينز» في ولاية كونكتكت بتجربة استعمالوا فيها رنينات شفوية منبعثة صناعياً عن الحاسوب : ومن ثم فإنهم اكتشفوا بأن ملكة إدراك الحديث تعتمد على تفكيك ترميز شديد السرعة للتغيرات في تعديلات الصوت، فهذه التبدلات الدقيقة هي التي تميز رنين الأحرف الصامتة بعضها عن البعض الآخر^(٥٦) ويلعب النصف الأيمن دوراً مسيطراً في إدراك الأصوات السريعة المتضمنة للأحرف الصامتة (با، دا) بينما يكون رنين الأحرف المتحركة - التي هي صوتياً اشد بساطة ولا تتضمن تعديلات رنانة سريعة - مُدركاً في كلا النصفين من الكرة الدماغية .

إنها اصوات الأحرف المتحركة هي التي تنقل الجزء الأعظم من المعلومة في الحديث البشري :

يُضَحَّ صَحَّةُ هَذَا الْفَرْضِ بِتَوْضِيحٍ بَسِيطٍ^(٥٧)

إنها مسألة تعضي : مُبَارٌّ أَوْ مُنْتَشَرٌ

فتبعاً لهذا المفهوم هنالك تفسير للتخصص نصف الكروي الدماغى يقوم على العلاقة بين اللغة واستعمال اليد اليمنى ، فالسيدة «جوزفين سيم» من المؤسسة الوطنية للصحة الذهنية تعتقد بأن اللغة والتفوق اليدوي يتطلبان تعضياً دماغياً متخصصاً يسمح برقابة دقيقة عضلية ومفصلية ؛ ففي حالة اللغة تكون الرقابة العضلية خاصة بعضلات القفص الصدري والحلق والفم للنطق بالحديث .

لقد استعرضت «سيم» عدداً كبيراً من حالات الاصابات الدماغية وحيدة الجانب واستنتجت بأن نصف الكرة الأيسر يتمتع بتعضي أكثر تبؤراً من النصف الأيمن . فالاصابات الصغيرة المحصورة في نصف الكرة الأيسر تحدث عيوباً في الإدراك والحركة أما في نصف الكرة الأيمن فلا بد ان تكون الاصابات اكثر انتشاراً حتى تظهر آثارها .

٥٦ - Liberman A. M. ومساعدوه Perception of Speech code Psychological Review 1967, 74 P

431-461

٥٧ - Studdert- Kennedy. M. E. D. Shankweiler «Hemispheric Specialization for speech

perception» في Journal of Acoustical Society of America 1970, 488

وترى «سيم» بأن هذه الفروق تفسر الملكات المتباينة لنصفي الكرة الدماغيين فالنصف الأيمن ذو التعضي الأكثر انتشاراً هو أكثر كفاءة في تنسيق المعلومات الناجمة عن مناطق منفصلة وبالنتيجة فإنه أكثر موهبة في التحاليل الفراغية: أما التعضي البؤري للنصف الأيسر من الدماغ فإنه يكسبه ملكة رقابة الحركات الدقيقة للعضلات سواء كانت الحركات الدقيقة لليد المسيطرة او حركات الجهاز الصوتي^(٤٨).
فالتعضي البؤري المنطوي على مسافات قصيرة بين الخلايا العصبية كطراز من التعضي الدماغى يفسر لنا أيضاً تفوق النصف الأيسر من الدماغ في الإدراك الدقيق للزمن لأن النبضات العصبية يمكنها اختراق الدارات العصبية بشكل أسرع عندما تكون شديدة القرب من بعضها البعض.

وكيفما كانت الآليات فعلاً فإنه يبدو واضحاً بأن هنالك طرازين مختلفين من الرموز الدماغية والتي تعمل لتعطي إلى كل نصف كرة تَمَظَة المميز من الفكر. وإن أحد هذه الرموز هو سياق متتال قائم على عناصر تتبدل مع الزمن مثل رنين الحديث أما الرمز الآخر فهو سياق آني «مواز» ويقوم بعمله إجمالاً في الفراغ؛ وينشأ الرمز الأول خاصة عن حس السمع، أما الثاني فإنه أكثر ارتباطاً مع حس البصر.

كذلك يبدو أن الدماغ البشري قد تطور باتجاه تخصص جانبي لأن هذا الاكتساب يضاعف بالواقع القدرة الإدراكية الدماغية بالنسبة لحجم معين من الدماغ؛ إذ أن أسلافنا البدائيين جداً كانوا مخلوقات بلا دفاع بلا منقار ولا مخالب وكانوا بطيئين بشكل لا يُصدَّق لذلك كان من الممكن أن يصبحوا فريسة سهلة للحيوانات الأخرى الأشد ضخامة لو لم تكن لديهم ميزات تطورية: فكانت على شكل ذكاء يتفوق على المعتدين بالقشرة الجديدة، التي ظهرت مجدداً أثناء التطور، منحت أسلافنا القدرة على استعمال الأدوات للدفاع عن أنفسهم وللتغذي والحماية. وحتى يجري إيواء هذه الباحة الدماغية المتنامية في التجويف الدماغى الصغير فإن القشرة الدماغية انطوت في تلافيف متعددة فجعلت سطح دماغ الرئيسات (القرود والبشر) ومن المحتمل أن يكون التخصص الجانبي لدى الإنسان متجاوباً مع أهداف مماثلة.

٥٨ - Semmes J. . «Hemispheric specialization A possible clue to Mechanism»

Neuropsychologia 1968, 6 P 11-26

Hewes C: Primate Communication and, the gestural origin of language» Current

Anthropology- 1973,14 وسائل الاتصال عن الرئيسات والأمل الحركى المؤشر للغة في.

الجانبية واسلوب المعرفة

عند انطلاق الكتاب سعياً عن نقاط مشتركة، فإنهم نبشوا ازدواجيات أخرى من الفكر حتى يصفوا الاختلافات بين نصفي الكرة الدماغيين وتعطي اللوحة (٤ - ٢) بضع امثلة عن هذه التفرعات الثنائية وكذلك فإنها تبين الاكتشافات العصبية الحديثة بشكل مستقل عما قام به النفسانيون والباحثون الآخرون من تقسيم النفس إلى اثنتين .

فمثلاً كان الفكر العقلاني المضاد للفكر البدهي واحداً من هذا التقسيم الثنائي، وحدثت كتابات كثيرة عن التفاعل المتبادل بين العقل والبدئية في انتاج الأفكار^(٥٩) وحتى فيما يخص الفكر العلمي الأشد برودة فإنه كثيراً ما يوصف على انه متضمن لومضات من البدئية النابعة من اعماق النفس، فهل يمكنه لما كان يسمى دائماً «البدئية» ان يكون تظاهرة من الذكاء اللاشعوري والبصري - الفراغي للنصف الأيمن من الدماغ؟

ثعابين كيكول : هل الحلم في «اليمين»؟

يمكننا ان نذكر مثالاً شهيراً من الحدس في مجال العلوم الصحيحة : إنه اكتشاف البنية الكيميائية للبنزين (المادة التي تنتج عن تقطير الفحم الحجري) وقد انكب على هذه المشكلة فترة طويلة من الزمن ، الكيميائي «فريدريك كيكول» ففي ليلة بينما كان عائداً من مختبره متأخراً فإنه غفا في الأوتوبسيس .

وفي حالة من الحلم نصف الواعي بدت له صورة بصرية من مجموعة من الثعابين كل واحد منها يعض ذنبَ التالي بحيث تشكل المجموعة حلقةً وعندما استيقظ كيكول من غفوته شعر بأنه قد تحقق من وجود البنية الكيميائية «الحلقية» التي كان يبحث عنها . ومن المفيد ان نذكر في هذه المناسبة بأن مرضى الانشطار الدماغى غالباً ما يقولون بأنهم لا يحلمون علماً بأن ذلك كان من عادتهم قبل العملية^(٦٠) .

٥٩ - Bruner J. S.: On Knowing: Essays for the Left Hand (New York. Atheneum 1965)

(من المعرفة : محاولات من اليد اليسرى) .

٦٠ - Bogan (انظر الملاحظة ٥٠) «Hoppe K D Split Brains and Psychoanalysis» في

Psychoanalytic Quaterly 1977, 45 P.220-244

اللوحة (٤ - ٢)

الفكر المزدوج: بضع امثلة عن التفرعات الثنائية المطروحة

المؤلفون	التفرعات الثنائية	
اساجيولي	الفهم	الحدس
باتسون وجاكسون	عددي	تمائلي
بلا كبورن	فكري	حسي
برونر	عقلاني	مجازي
فرويد	سياق ثانوي	سياق اولي
جولد ستاين	مجرد	محسوس
جيلفورد	متضافر	متفرع
همفري وزانجيل	استنتاجي	استقرائي
جيمس	تفاضلي	وجودي
كاجان وموسى	تحليلي	تركيبى
لي	خطي	لا خطي
ماسلو	عقلاني	حدسي
نيسر	متتالي	متوازي
بولانيي	واضح	ضمني
سختون	متتابع	آني

مكيّف حسب بوجن J.E.Bogan . . بعض المظاهر التربوية لتخصص النصف

الأيسر من الدماغ في (U.C.L.A. Educator 1975,17)

وهكذا يبدو ظاهرياً بأن الأحلام مرتبطة بتشغيل النصف الأيمن من الدماغ . .
والتدخل الجراحي يمنع سياقات الحلم التي ربما كانت تحدث بشكل دائم من أن
تصل إلى معرفة النصف الأيسر من الدماغ وهو الوحيد القادر على التحدث عنها .
ولقد جرى التأكد في هذا المجال أيضاً بأن الأشخاص المعترين بأنهم مفكرون
«مرکزون»، «أي أولئك الذين يسيطر لديهم نمط فكر النصف الأيسر من الدماغ»

يميلون إلى تذكر احلامهم أقل من اصحاب سياقات الفكر التي تميز النصف الأيمن من الدماغ . . ولقد تبين صحة ذلك حتى ولو لم يكن هنالك أي اختلاف في عدد مراحل النوم المفارق الملحوظة لدى مجموعتين من العناصر^(١١) كما يبدو أيضاً بأن النصف الأيمن من الدماغ يصبح نسبياً أشد نشاطاً خلال المرحلة المفارقة مما هو أثناء النوم البطيء^(١٢) ولقد كان ارسطو مقتنعاً بأننا لا نتوقف مطلقاً عن الحلم وإن احلامنا خلال النهار يغشاها الظلام الناشيء عن صخب العالم الخارجي . .

وقد ننزع اليوم إلى القول بأن نشاط النصف الأيسر المسيطر من الدماغ يمنعنا من ان نكون واعين لأحلامنا النهارية.

الاساليب الادراكية نصف الكروية : حركات العيون

إن إحدى الفرضيات الأكثر أهمية والمستوحاة من التخصص نصف الدماغى، هي ان الأفراد يمكن ان يتباينوا من حيث نمط أفكارهم ، فالبعض يلجأ بشكل مفضل إلى نمط فكر نصف الكرة الأيمن والآخر يلجأ إلى نمط فكر نصف الكرة الأيسر- أي ان بعض الأشخاص ينزعون إلى معالجة المشاكل باللجوء إلى الآليات الشفهية والتحليلية للنصف الأيسر من الكرة، بينما يلجأ الآخرون إلى الفكر البصري الشامل لنصف الكرة الأيمن وهذه الفرضية أهميتها لأنها تطرح وسيلة لتفسير التباينات في الشخصيات القائمة على مبادئ من تعضي الدماغ.

فهل يستعمل الفنانون نصف كرتهم الأيمن أكثر مما يفعل ذلك رجال القانون؟ لم تجر البرهنة على ذلك بشكل قاطع ، لكن طريقة تحريك العينين تقدم لنا دليلاً . فإذا طرح عليكم امرؤ سؤالاً صعباً فإنكم تميلون إلى غص ابصاركم للتفكير في الجواب وقد اكتشف الباحثون بأن اتجاه حركة العينين على علاقة مع نمط السؤال المطروح : فإذا كان السؤال شفهياً أورياضياً مثل [«قسّموا ١٤٤ / على ٥ او عرفوا كلمة اقتصاد»] فإنكم تجنحون إلى تحويل أعينكم نحو اليمين قبل ان تقوموا بالرد^(١٣)

٦١ - «Dream Recall and The Bias of Intellectual Ability» في Austin M. D. : 1971, 231 Nature

٦٢ - Goldstein L: ومساعدوه «Changes in Interhemispheric A plitude in the E. E. G During Sleep»

في Phynology and Behaviour 1972, 8 P. 811-815

٦٣ - Kocel K ومساعدوه «Lateral Eye Movement and Cognitive Mode» في Psyconomic

KinsbourneM: Eye And Head Turning Indicates كذلك science 1972, 27 P 223- 224-

Cerebral Laterilization-Science 1972-176

إما إذا كان السؤال المطروح بصرياً - فراغياً مثل (على قطعة نقدية من ذات الخمسة والعشرين سنتاً ما هو الجانب الذي ينظر إليه جورج واشنطن، هل هو الأيمن أم الأيسر؟) عند ذلك تميل العينان للتحرك نحو اليسار، وقد يكون سبب هذا الاختلاف في الحركة الجانبية للعينين عائداً إلى التنشيط التفضيلي لإحدى نصفي الكرة في حل العضلة. فبعض مناطق النصف الأيسر من الكرة الدماغية تراقب توجه الرأس والعينين نحو اليمين بينما تكون الحركات المعاكسة مرقوبة من قبل النصف الأيمن^(١١).

وقد اكتشف «بول بلكان» النفساني في جامعة «سيمون فرايزر» وجود تباينات فردية في النزوع إلى حركات عينية جانبية نحو اليمين أو نحو اليسار. فمن بين عناصر تجربة «باركان» كان الذين يميلون، إلى حركات عينية جانبية نحو اليسار، ذوي فرص أعظم ليكونوا طلاباً في الآداب والعلوم الانسانية أما ذوي الحركات العينية الجانبية نحو اليمين، ففرصهم كانت أعظم في الرياضيات أو الهندسة. فعناصر الحركات نحو اليسار هم أشد استبطانية وأكثر قابلية للنوام من الآخرين^(١٢).

المقارنات بين الثقافات والمهن المختلفة .

لقد قام بحائاة آخرون باختبار فرضية الأنماط الإدراكية نصف الكروية آخذين بعين الاعتبار التناقض التحليلي / البصري - الفراغي في مختلف الثقافات وكانت الفكرة هي أنه بمقدار ما يكبر الولد في إطار ثقافة معينة فإن الضغط الاجتماعي الجاري لمصلحة طراز من الفكر المثمن عالياً من قبل هذه الثقافة «النموذج» فإن نفس الولد تدفعه إلى اللجوء بشكل مفضل إلى نمط أو آخر من الفكر حسب الحالة القائمة.

ولهذا قامت اختبارات بما يخص الفكر الشفهي - التحليلي وجرت الأخرى فيما يخص الفكر البصري - الفراغي - التركيبي وطُبِّقَت على مجموعتين من العناصر إحداهما مؤلفة من الهنود «الهوبي» الريفين والأخرى عناصرها من سكان المدينة البيض، فالهنود الهوبي الذين لا تولي ثقافتهم التقليدية شأنًا كبيراً إلى التربية الثقافية والرياضيات كانوا ينجحون بشكل أقل من البيض في الاختبارات الخاصة بنصف

٤٤ - Penfield and Roberts مذكورين سابقاً (٢٢).

٥٦ - Bakan P.: Hypnotizability, Laterality of Eye Movement and Functional Brain Asymmetry.

Perceptual and Motor Skills 1969, 28 P 927-932

الكرة الأيسر لكنهم - ينجحون بشكل أفضل بكثير في اختبارات الكفاءة البصرية الفراغية^(٦٦)

وبالرغم من اكتشافات «باكان» فقد كانت هنالك إخفاقات ملحوظة عندما جرت محاولة إيجاد الاختلافات على أساس الحركات الجانبية للعينين والقياسات الأخرى للجانبية بين مجموعات من الناس ذوي مهن مختلفة^(٦٧) وبصورة عامة لم تكن الاختلافات الملحوظة كبيرة جداً بين مجموعات الأفراد على أساس من انماط الفكر «يمين» و«يسار». على أن ذلك ليس شديد المباغته لأن النفسانيين يلاحظون بصورة عامة بأنه من السهل توزيع الأفراد حسب شخصياتهم في طبقات شديدة الوضوح مما يؤدي إلى البرهنة بأن الأفكار والتصرفات هي شديدة المرونة ومحددة بشكل أعظم بمتطلبات موقف ما، مما هي محددة باستعدادات خاصة^(٦٨)

عادة يتبادل طراز التفكير التأثير المتبادل

قد يكون من الخطأ أيضاً أن نشدد على الاختلافات بين الفكر اللغوي بالتضاد مع الفكر البصري - الفراغي دون أن نهتم لأمر التفاعل المتبادل عادة بين هذين الطرازين من الفكر. وعليكم الآن أن تحاولوا حل المعضلة في الرسم (٤ - ٥) فمن المحتمل أن تلجؤوا حينئذ إلى توليف التحليل الشفهي والمنطقي والذكاء الفراغي^(٦٩).

ومن المحتمل أيضاً بأن التشغيل الدماغي العادي يخلق تفاعلاً متبادلاً بين الفكر الأيمن والأيسر^(٧٠) وتدل اللائحة في (اللوحة ٤ - ٢) ببساطة شديدة على أن التفرع الثنائي هو المرحلة الأولى من التدبير لنظرية ما، فتقسيم الأمور إلى قسمين

Gallin D. E. R Ornstein «Individual differences in cognitive style» Neuropsychologia - ٦٧

1974, 12 P 367-376 Duams R. E A. Morgan «E. E G Asymmetry as a function of occupation, taskand task difficulty Neuropsychologia 1975, 13, P219-228

Mischel W: Personality and Assessment (New York. John Wiley Andsons 1968) - ٦٨

٦٩ - يشكل هذا الاختبار جزءاً من روائز مقدر لقياس الذكاء العام. وقد اكتشف «زايدل» بأن المشطرين الدماغيين يتمتعون بنصفي كرة قادرين على حل هذا النوع من المعضلات لكن قد يواجهونها بشكل مختلف تماماً (المرجع المذكور في الملاحظة / ٤٦).

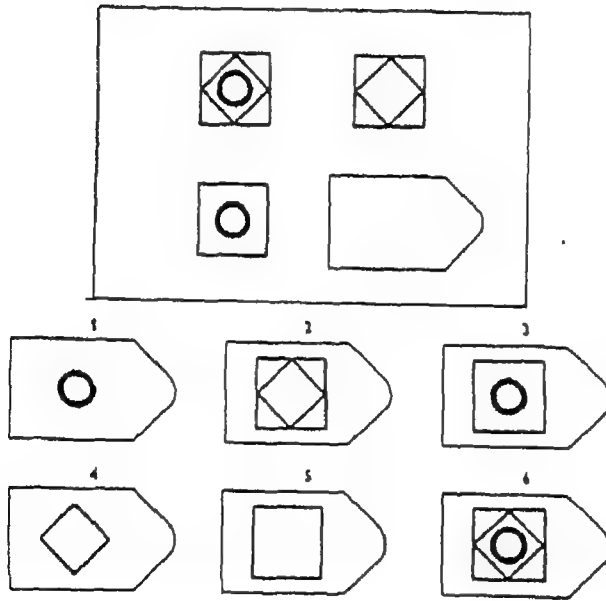
Bogen J. E. E G.M. Morgan «The Other Side of the Brain II: The corpus callosum and - ٧٠

Creativity» Bulletin of Los Angeles Neurological Society 1969, 34, 191-220.

يترك فيما بعد، المكان لنظريات اشد تعقيداً، وسوف تتوصل النفسانية العصبية في الغد القريب بلا شك إلى التعرف على التعددية في الفكر بدلاً من الثنائية^(٧١)

وحدة الوعي :

كي نحاول فهم ما تسفر عنه تجارب الانشطار الدماغى عن طبيعة الوعي فإن المرحلة الأولى تكون بتحديد فيما إذا كان الوعي هو حقاً منشطر عند المرضى المنشطرين دماغياً . . وينزع «سبيري» إلى الثنائية في الوعي .



الرسم (٤ - ٥) الفكر الشفهي والفكر البصري الفراغى يعملان بالتأثير المتبادل، اختاورا من بين الرسوم الست السفلى، الرسم الذي يتم منطقياً الصورة العليا حسب رأيك [مستمدة من J.C.Raven في أرحام التقدم المعيارى (H K Lewis and Company)]

٧١ - Neisser U: The Multiplicity of Thought «British Journal of Psychology 1966. 54 P.114

اطروحة الثنائية في الوعي :

«إن كل ما رأيناه حتى الآن يدل على ان الجراحة قد تركت هؤلاء الأفراد بنفسين منفصلتين أي أنهم ذوو كرتين منفصلتين من الوعي . فما يشعرون به في نصف الكرة الأيمن يبدو أنه خارج تماماً عن نطاق وعي نصف الكرة الأيسر . ولقد اتضح هذا الانفصام الذهني في الإدراك والاحساس والإرادة واكتساب المعارف والذاكرة»^(٧٢) . فالإلى هذه الصفات الذهنية يمكننا ان نضيف الانفعال أيضاً . . إذ أن «سبيري» يذكر بأن مرضى الانشطار الدماغى يشعرون بوعكة اثناء الروايز عندما «يسمع نصف الكرة الأصغر- الذي يعرف الجواب لكنه لا يستطيع النطق» - النصف الأعظم وهو يقوم بأخطاء شفهية واضحة»^(٧٣) .

إن الثنائية في الوعي موجودة بشكل عادي

يتوصل «سبيري» إلى الافتراض بأنه من الممكن تماماً، حتى في دماغ عادي سليم، احتمال وجود ثنائيات من الوعي، فإذا ما كان لدى مريض الانشطار الدماغى شعور وهمي بالوحدة الذهنية فإن ذلك قد يحصل لنا بالذات . . فلاحساس بالوحدة الذهنية مصون عند هؤلاء المصابين لأن التجربتين المختلفتين جذرياً لأنصاف أدمغتهم لا تتواجدان إلا في الإطار المخبري وفي شروط خاصة جداً . وعادة يقوم نصفا الكرة الأيمن والأيسر بتجارب مختلفة لكنها متوازبة بدقة بحيث لا يكون الانفصال محسوساً وكذلك الأمر بالنسبة لنا لكن بالإضافة لذلك فإن نصفي كرتينا هما عادة على اتصال وثيق عن طريق الجسم الثفني الذي يسمح لكل منهما بالوصول إلى تأملات النصف الآخر وذكرياته .

ومن العسير حصر نتائج تورطات نظرية «سبيري» فما الذي يعنيه بقوله بأن هؤلاء المرضى (أو نحن انفسنا) لديهم (كل واحد منهم) نفسين متواجدتين معاً؟ وهل يتعلق الأمر بعمل متناوب بسيط من الوعي؟ أم ان علينا حقاً ان نعيد النظر كلياً في منظورنا الأساسي للهوية الشخصية؟
وحدة الروح؟

لقد قدرديكارت منذ قرون عديدة بأن مقر الوعي لا بد ان يكون في الغدة

٧٢ - Sperry R. W. «Brain Bisection and consciousness» Eccles - (انظر الملاحظة ٣)

٧٣ - Sperry «Hemisphere Deconnection» (انظر الملاحظة ٤١) .

الصنوبرية عند قاعدة الدماغ لأنها كانت البنية الوحيدة التي وجدها بلا انشطار. .
لقد كان ذلك، بالنسبة لديكارت، أمراً هاماً لأنه كان يظن بأن النفس أو
الروح كانتا كياناً واحداً موحداً. وتؤدي التجارب المنجزة على مرضى الانشطار
الدماغي إلى الاستنتاج بأنه من الممكن أن يفصل، بواسطة المشروط، الوعي إلى
جزئين تحتيين متقاربين لكنهما مستقلين تماماً. . ومن هنا نجم الانفعال الشديد بين
العلماء المؤمنين الذين لم يتمكنوا من مصالحة هذه النتيجة مع معتقداتهم الدينية
التقليدية عن وحدة الروح^(٧٤).

ولحل هذا المأزق فقد اقترح، بشكل غير عقلاني حسب رأيي، بأنه لا بد أن
تكون جهة واحدة من الدماغ المفصول (وهي التي تتكلم) واعية حقاً وأن الأخرى
ليست إلا مسيرة ماهرة. . أما عن ذلك الأمر الذي يمكن أن ندعوه «نظرية الوصول
إلى الوعي عن طريق اللغة»، فإننا لا نصف بالوعي إلا نتاج السياقات الدماغية
المرتبطة باللغة وهي الأشياء التي يمكن فهمها والتعبير عنها بواسطة اللغة.

أما الأمر الذي يبدو أكثر احتمالاً فهو أن التجربة الواعية تكون عادة نتاجاً غير
قابل للانفصال عن كلتا الجهتين من الدماغ العاملتين معاً. . أما أن يتمكن جراح
من تقسيم امريء إلى اثنين فذلك أمر مكدر وبسببنا غير وارد وذلك فقط لأننا
معتادون على الاعتقاد بأن الأرواح قد خلقها الله. . أما أن يترأى منشط دماغي
أمام أعيننا وأعين ذويه على أنه شخص واحد بينما يظهر الأخوان السياميان على أنهما
اثنان، فإن ذلك يعكس شعورنا بأن الوعي العميق للذات مستقر في التجويف
الدماغي (القحف).

الحالة المطروحة من قبل العمى الجداري القذالي

تبدو مسائل أخرى عن وحدة الدماغ أسهل منالاً على البحث العلمي،
فالمظهر الغريب من الاصابات الدماغية هو حالة تسمى العمى الجداري - القذالي :
فالإصابات في المناطق الجدارية والقذالية للجهة (اليمنى عامة) تؤدي إلى حالة لا
يتمكن المريض من ملاحظة ما يتواجد في النصف المقابل لحقله البصري كما أنه
بالإضافة لذلك غير واع لفقدان هذه الملكة. .

فالعمى الجداري القذالي ناشئ عن تخريب جهة من القشرة القذالية، وكما
رأينا في الفصل الثاني فإنه ينتج عنها عمى في النصف المقابل للحقل البصري : فإذا

كانت الإجابة في القشرة القذالية اليسرى فإن العمى يصيب النصف الأيمن من الحقل البصري والعكس صحيح . فالمرء المصاب بهذا النمط من العوائق يعوّضه تحريك عينيه بشكل اعظم حتى يحيط بالمنطقة العمياء . لكن عندما تكون إصابات هذا النمط قائمة في النصف الأيمن فكثيراً ما يحدث ألا تكون هنالك حركات تعويضية من العينين وألا يكون هنالك ميل إلى نكران فقدان النصف الأيسر من الحقل البصري . وفي هذه الحالة يلصق المريض هذه الأخطاء في الرؤية إلى عيب في المنبّه لا إلى عائق داخلي^(٧٥) ويمتد العمى الجداري القذالي أيضاً حتى المدى اللمسي فيسبب غالباً لا وعياً تاماً في الجهة اليسرى من الجسم ؛ فإذا أشرنا إلى هؤلاء المرضى بأن ذراعهم اليسرى مشلولة فإنهم يرفضون القبول بأن الأمر يتعلق بذراعهم ومن ثم يتابعون وهم فكّهين قائلين : «بأنها ساكنة فقط»^(٧٦) ؛ ولقد رأينا مرضى مُصابين بهذا الاضطراب لا يخلقون إلا الجهة اليمنى من لحاهم أولاً يأكلون إلا الطعام الموضوع على اليمين في صحنهم .

فما الذي يمكن استنتاجه من هذا اللا تناظر في الوعي ؟ وهل يمكننا القول بأن نصف الكرة الأيسر السليم هو أكثر فردية من الأيمن وميال إلى البت بأن ما يراه يضم بالضرورة كل ما يمكن رؤيته ؟ أو أن هذه الحالة تعني فقط بأنه في حال غياب نصف الكرة الأيمن ، المتكيف بشكل خاص مع إدراك الفراغ ، فإن النصف الأيسر لا يتعقل تماماً مفهوم الفراغ ؟ إن اكتشاف التفسير الصحيح للعمى الجداري - القذالي قد يكون هاماً جداً في سبيل فهم أفضل للوعي والدماغ .

مشكلة اتخاذ الرقابة على الفعل :

تدور مجموعة أخرى من الأسئلة الواجب حلها حول مشكلة اتخاذ الرقابة : فمن الذي يقرر الجهة التي تتحكم في لحظة ما أو أخرى بأعمال طبيعية معينة ؟ تقول إحدى النظريات بأنهما يتناوبان ، فأحد نصفي الكرة يتخذ أعنة الجهاز المحرك بينما يبقى الآخر خاملاً^(٧٧) وقد يكون ذلك ممكناً بشرط أن يكون نصف الكرة مرتبطين

٧٥ - Harnad S E col Lateralization في Heilman R. M. E R. T Watson «The neglect Syndrome» in the Nervous System (New York. Academic Press 1977)

٧٦ - Gardner مذكور سابقاً (الملاحظة ٢٨) .

٧٧ - Gallin D. et R Ornstein «Lateral Specialization of cognitive Mode:An EE.G. Study» في Psychophysiology 1972, 9 P 412- 418

بحيث ان يتمكننا من تثبيط احدهما للآخر وبالعكس ، ففي هذه الحالة يلغي نشاط نصف كرة بشكل تلقائي نشاط النصف الآخر، ونحن نعرف أمثلة أجهزة من هذا النوع في عصبونات النخاع الشوكي الذي يوازن حركات مجموعات العضلات المتقابلة .

تجربة بواسطة الخيامر

لكن من الذي يقرر حق الصدارة بين نصفي الكرة في وقت معين ؟ فضمن تجربة فريدة ماهرة أريية، تم إنجازها من قبل الباحثين العاملين على المصابين بالانشاطار الدماغى ، تبين بأن نصف الكرة الأكثر تلاؤم مع العمل المطلوب في برهة معينة هو الذي يتولى مكان الصدارة .

وقد قامت هذه التجربة على استعمال «الخيامر» بمثابة عامل منبه، وكانت مؤلفة من صور مركبة ناتجة عن تجميع انصاف وجوه ناشئة عن سحنات مختلفة تماماً (الخيمر وحش اسطوري يتألف جسمه من اجزاء مختلفة من حيوانات متباينة) ثم يقال لعناصر التجربة بأنه سوف تعرض عليهم صورة لشخص . ثم يتم بالواقع عرض صورة الخيمر (البشري) بشكل مقتصر ويطلب من عنصر التجربة بأن يثبت نظره على مركز الصورة وبعد ذلك تعرض عليه الصور الأصلية (بدون خيمرة) . ويطلب منه بأن يختار من بينها الصورة التي شاهدها .

النتيجة : يتوقف كل شيء على الطريقة التي تم بها عرض المهمة ، فإذا طلب من العنصر أن يشير بإصبعه إلى الصورة فإن اختياره يكون مملياً عليه من قبل نصف الكرة الأيمن (أي أنه يشير إلى الصورة السلبية «كليشه» الموافقة للنصف الأيسر من الخيمر) لأن النصف الأيمن من الدماغ هو الأكثر قدرة على تذكر الوجوه والتعرف عليها .

ويبقى ذلك صحيحاً حتى عندما يطلب من المريض ان يحدد الصورة السلبية باليد اليمنى (إذا توجد، كما يبدو وبقدر معين ، رقابة جانبية تلقائية من الدماغ الأيمن على اليد اليمنى) . وبالمقابل إذا سئل العنصر بأن يحدد شفهاً لصورة رقم واحد ، فإن النصف من الخيمر المرثي من قبل النصف الأيسر من الدماغ هو الذي يحدد الاختيار . وعلينا ان نذكر بأن العناصر لم يكن لديها أي وعي عن وجود نزاع بصري وانهم كانوا يعلنون عن ثقة في كل حالة بأنهم لم يروا إلا الصورة المختارة . وهكذا يبدو ان هنالك

مياً في كل نصف كرة لبناء صورة متناظرة انطلاقاً من نصف الوجه الذي شوهه^(٧٨).

والخلاصة، أن كل شيء يحدث كما لو أن كل نصف كرة يقرر اتخاذ الرقابة أو عدمه أو أيضاً كما لو أن الرقابة قد اتخذت من قبل نصف الكرة التي كانت أكثر استغراقاً في تلك اللحظة من المهمة الموكولة. وقد يعني ذلك بأن اتخاذ الرقابة يتلوتنشيطاً ناشئاً عن أجهزة الجذع الدماغى السفلى الموصوفة في الفصل السابق. ففي هذه الحالة يكون النزاع على السلطة منتقش إلى حده الأدنى بواسطة آلية تثبيط متبادلة لنصفي الكرة كما قد جرى شرح ذلك فيما سبق.

تصديق طب - عصبي من اللا وعى الفرويدي؟

من بين كافة الافتراضات عن طبيعة الوعى الناشئة عن البحث على ظاهرة الانشطار الدماغى، فإن أشدها إثارة بالنسبة للنفسانيين هي فرضية «دافيد جالان»، وبموجبها تشكل هذه الاكتشافات تصديقاً طب - عصبياً للمفهوم الفرويدي للأوعى.

ويذكر لنا «سبيري» حادثاً جرى خلال عرض صور أمام كل نصف كرة بشكل منفصل، وفي وسط مجموعة من الأشكال الهندسية عُرضت صورة لفتاة رائعة الجمال وهي عارية، في الحقل البصري الأيسر (نصف الكرة الأيمن) لمنشطرة دماغية. فاحمرت المرأة وضحكت ساخرة، لكنها عندما سئلت عما رأتها فأجابت قائلة بأنها لم تميز شيئاً اللهم إلا ومضة من الضوء غشيت عيناها.

ومن ثم فإنها عندما سئلت عن سبب ضحكها حينئذ، فإن هذه المريضة التي لم تكن تدري ماذا تقول لأول وهلة، ضحكت من جديد وأجابت: يا دكتور «سبيري»، «إن لديك هناك خدعة ظريفة»^(٧٩).

ويوضح «جالان» قائلاً، لو كانت هذه الحكاية تخص امرئ ذي دماغ سليم، لكان التفسير الفرويدي بأن ذلك الإدراك المكدر قد جرى الاحتفاظ به تحت عتبة الوعى بفضل سياق فعال من الكبت^(٨٠).

Levy J. C. Trevarten E. W. sperry «Perception of Bilateral Chimeric Figures Following - ٧٨

Hemispheric Deconnection» Brain 1972, 95, P 61-78

٧٩ - (انظر الملاحظة ٤١).

Galin D: «Implications for Psychiatry of left and Right Cerebral Specialization» Archives of - ٨٠

General Psychiatry 1974, 31 P 572- 583

نظرية فرويد عن اللاوعي والحلم

كان اللاوعي بالنسبة لفرويد، مجالاً مستقلاً عن النشاط الذهني ومستودعاً للأفكار التي تولد رغبات ودوافع بدائية، وقد اعتبر فرويد اللاوعي بمثابة «الحقيقة - النفسية الصحيحة» لأن حاجاته غير خاضعة للرقابة من قبل الاعتبارات الاجتماعية التي تتحكم بالفكر الواعي؛ ولا يمكن استشفاف اللاوعي إلا عن طريق غير مباشر، من خلال الهفوات اليومية والأحلام التي نرى فيها مثلاً امرأة ترغب بمضاجعة أبيها، فتحوّل ذلك الدافع في الحلم رمزياً إلى رغبة امتطاء جواد في نزهة معه.

ويبين «جالان» بأن طراز فكر النصف الأيمن مماثل إلى وصف اللاوعي عند فرويد حسب منطق الأحلام. . وفرويد كان يعتبر الأحلام على أنها نظرة على خطى اللاوعي، وحسب قوله حرفياً: «إنها السبيل الملكي نحو اللاوعي».

نصف الكرة الأيمن: مقرّ اللاوعي

بموجب نظرية «جالان» تنشأ النفس الواعية عادة عن تشغيل متلازم لنصفي الكرة! إلا في بضع لحظات عندما يتوقفان عن الاتصال لسبب ما. ففي هذه الحالة يصبح ما ندعوه بالتجربة الواعية نتاج تشغيل نصف الكرة الأيسر الشفهي، ويلعب النصف الأيمن دور المستودع المستقل للمعارف البعيدة النال وهي الأفكار ذات النفوذ على السلوك. ويذكر «سبيري ومعاونوه» بأن تصرف مرضى الانشطار الدماغية في معظم الأحيان يبدو موجّهاً من قبل نصف الكرة الأيسر إلا في الحالات التي يكون فيها النصف الأيمن محبباً بتفوق نوعي كما في حالة المهيمات البصرية - الفراغية. فنظرية جالان هي المعادلة لتلك التي طرحناها فيما مضى تحت اسم «نظرية الوصول إلى الوعي عن طريق اللغة».

ويفترض هذا النمط من النظرية بأن الحوادث الدماغية التي نشعر بها على أنها واعية هي تلك التي يمكن الإمساك بها والتعبير عنها بواسطة خدع أجهزة اللغة في الدماغ أقلّ تكون حدود لغتنا استناداً إلى ذلك هي في نفس الوقت حدود لعلمنا؟^(٨١)

وحينئذ كيف سيكون وعي الولد الصغير؟ وكيف سيكون وعي نصف الكرة الأيمن عندما ينتزع النصف الأيسر؟
وتمتد هذه الأسئلة إلى أبعد مما نعرفه حالياً عن الدماغ ، وتسعى مُغامرةً في فيافي العصبية - النزوي . . ويؤدي بنا البحث عن ظاهرة الإنشطار الدماغى إلى حدود جديدة من البحث العلمى القائم على قواعد مادية من الوعى . وقد تسبب المنظورات ، المتواجدة خلف هذه الحدود ، ثورة في أنماطنا التقليدية من الإدراك للنفس البشرية .

الفصل الخامس الفكر ذكريات ومشاريع

يكمل الفكر البشري تجربتنا عبر الزمن فيتغذى من تجارب الماضي ويحضر تجارب المستقبل . أما الأجهزة الدماغية التي تسمح بتخطي الزمان والمكان الآنيين فهي وسائل نفسية شديدة تحتل مكاناً في المستوى الأول من تنظيم التصرف الانساني . ويعالج هذا الفصل الآليات التي يُظن بأنها أساس لهذه الملّكات .

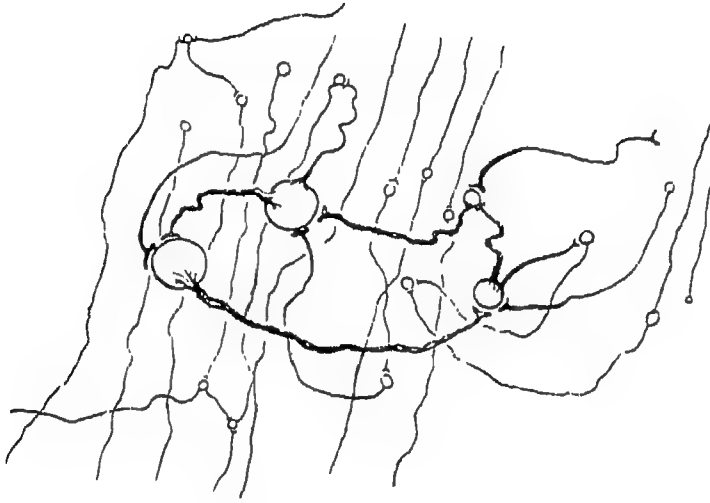
القاعدة الفيزيولوجية للذاكرة :

عندما تبحثون في الدليل عن رقم هاتفي جديد ، فلن يكون من العسير عليكم تذكّره فترة كافية من الزمن حتى تتمكنوا من تركيب ارقامه على لوحة الهاتف، ومع ذلك فإذا كان الخط مشغولاً فقد تضطرون لقراءته مرة أخرى ، كذلك الأمر عندما تراقبون امتحاناً (دراسة المقرر بلا تركيز) فقد يحسّن ذلك من معدلكم الوسطي لكن من النادر ان تبقى المعلومات المكتسبة بهذه الطريقة مستظهرة بشكل دائم . وتجعلنا هذه الوقائع نفترض بأن الجزء الأعظم مما يدخل في الذاكرة لا يجري تخزينه بشكل دائم ، وقد حاول الباحثون المهتمون بالقواعد الفيزيولوجية للذاكرة البشرية أن يحسبوا حساباً لهذه الاختلافات بين الذكريات الحديثة الهشة (كرقم الهاتف) والذكريات التي تدوم وتترك أثراً في الدماغ لا يمحي . ويبقى التفسير الأكثر قبولاً، هو ان الذكريات الحديثة وكذلك القديمة تقوم على طرازين مختلفين من السياقات الدماغية، وأولها نوع من جهاز تخزين على المدى القصير يقبل بدون تمييز ولمدة قصيرة جداً كل التفاصيل التي يولى الانتباه اليها ، وتعمل هذه الذاكرة ذات المدى القصير وكأنها من المفكرة ذاتية المحول للتجربة الواعية، اما النمط الآخر من الذاكرة ذو التخزين على المدى البعيد فإنها تصون كل ما يبدو هاماً بالنسبة اليها .

نظرية «هب» ، المراحل المختلفة :

لقد عرض النفساني الكندي «دونالد هب» نظرية اصبحت اليوم شديدة النفوذ، كانت فكرته فيها تقول : بأن الذاكرة على المدى القصير تتوافق مع مراحل

مختلفة من اكتساب الذكريات بواسطة الدماغ^(١).
 فذاكرة المدى القصير، هي ببساطة، ديمومة النشاط العصبي في الدارات
 العاكسة المنطلقة من الأصوات أو الصور أو الأفكار، فهذا النمط الدينامي
 (الديناميكي) أي الفعال للذاكرة، يمكن أن يكون قائماً على دارة حلقيّة من
 العصبونات الرسم (٥ - ١) بحيث يبقى مصوناً بشكل تلقائي، وتقوم الآثار الدينامية
 المنعكسة بدور المفكرة الدماغية، فتعزل، في برهة معينة من التسرب المستمر للحاضر،
 الزمن الضروري فقط لاستعمالها أو آخر.



الرسم (٥ - ١) -

الدارة العصبية العاكسة للنموذج الذي يطرحه «هيب» بمثابة تفسير للطور الحركي
 للذاكرة على المدى القصير. ويتمكن خلية من الانتهاء لعدة دارات من هذا النوع. وقد
 اكتشف علماء التشريح دارات حلقيّة من هذا النوع في النسيج الدماغى وقد لاحظ
 الفيزيولوجيون امثلة من النشاط العصبي المرتد^(٢).

١ - Hebb D. O. The Organisation of Behaviour (New York Wiley- Interscience 1949)

٢ - Vereano M. The Activity of Neuronal Network in Memory Consolidation (New York

1977)

الأثر الدينامي والأثر البنيوي

فحسب نظرية «هب» تمنح الأثار الدينامية تدريجياً إلا اذا انطبعت بصحة اشد دواماً (اي بنيوية) في العصبونات الفعالة، ويسمى هذا الأثر من الذاكرة البنيوية «انغرام Engram».

فالتمييز بين الأثار الدينامية والأثار البنيوية هو الموازي للتباين بين الذاكرة علمى المدى القصير والبعيد، فالأثار الدينامية هي مثل مسارات ماء المطر الجارية على سفوح هضبة: فما ان يتوقف المطر حتى تختفي آثارها، لكن اذا استمر جريان الماء لمدة كافية من الزمن فإن المسارات تحفر أسرة وتترك طابعاً مستديماً على جوانب الارتفاع، انها الذاكرة الدائمة. وكذلك توحى هذه المقارنة بأن ذكريات المدى البعيد تبدأ انطلاقاً من ذكريات المدى القصير التي تبقى فعالة لمدة زمنية كافية، وتشكل هذه الفكرة الأخيرة بالبدئية مظهراً قاتناً للنظرية إذا ما أخذنا بعين الاعتبار بأن الذاكرة تتحسن بالتكرار والممارسة.

لا يتعرض قذاد الهامستر للنسيان اثناء السبات الشتوي

فلماذا إذن لا تقوم كافة الذكريات على الأثار الدينامية؟ ففي كل الاحوال يبقى الدماغ دائماً نشيطاً من الناحية الكهربائية حتى اثناء النوم. فلماذا إذن هذه الفرضية من الانغرامات البنيوية. وقد حسمت الأبحاث على الحيوانات المخبرية هذا الموضوع. فإذا دربنا قذاد الهامستر على ان يلتف نحو اليمين بدلاً من اليسار حتى يجد طعامه في دهليز مبسط، عند ذلك يمكننا القول بأن الحيوان قد اكتسب ذكرى جديدة فإذا بقيت هذه الذكرى مصانة بشكل كامل في الجعبة التي تثبت النشاط الكهربائي الساري في الدماغ فإن توقف هذا النشاط لا بد ان يمحو الذاكرة. ونكون المشكلة سهلة نسبياً مع قذاد الهامستر، لأنه عند يسبت في الشتاء تهبط حرارته البدنية الى حد يتوقف فيه النشاط الدماغى، ومن ثم فإنه يعود الى الحياة فيما بعد، فالأمر الذي نتأكد منه في هذه الحالة هو ان قذاد الهامستر لا ينسى⁽³⁾ فلا بد إذن من تواجد «إنغرام» بنيوي في الدماغ.

في سبيل البحث عن الانغرام :

لم يجر حتى الآن اكتشاف طبيعة التبدل البنيوي (الانغرام) لكن هنالك عدة

٣ - «What's memory?» في Gerard R. W 1953, 9 Scientific American

نظريات هامة ، والفكرة المقبولة بشكل عام هي ان الذاكرة على المدى البعيد تتوافق مع بعض التغيير في المقاومة المشبكية^(٤) Synaptique وتتفرغ مجموعة عصبونات خاصة من شحناتها كلها دفعة واحدة (أو على الأقل في برهة زمنية قصيرة جداً) لتشكيل شبكة وظيفية . وهذه الشبكة هي التمثيل المادي للذكرى نوعية ؛ فإذا جرى تنشيطها ، عند ذلك يمكننا ان نستدعي رقماً هاتفياً معيناً عن طريق آذاننا (نون الجماعة تعود في النص الى انفسنا) .

ولا تكون الذكريات نشيطة بشكل مستمر في الذاكرة (إذ يمكننا ان نذكر رقم هاتف حسب ارادتنا حتى لولم نفكر فيه بشكل مستمر) فالذكريات تبقى في معظم الأحيان وكأنها إمكانات يمكن تنشيطها في الظروف المناسبة ، وتفترض فرضية المقاومة المشبكية، بأنه طالما كانت الشبكة في حالة نشاط فإن التشابكات بين عصبونات الشبكة تتغير باستمرار بحيث يثير النشاط المقبل للعصبون نشاط العصبون التالي في السلسلة .

وعندما يتوقف النشاط الدينامي المرتد - والشبكة دائماً موجودة بالفرض - لأن عتبة المقاومة بين العصبونات ، داخل المجموعة ، قد انخفضت . أما الذي يشكل الذكرى المسجلة فهو ان الشبكة بكاملها تنحو الى الانخراط في النشاط عندما يتم تنشيط عصبون أو اثنين من العصبونات التي تدخل في تركيبها .
المفهوم القديم للتشارك

يمكن اعتبار فرضية المقاومة المشبكية بمثابة تجسيد فيزيولوجي للمفهوم النفساني القديم الخاص بالتشارك - الذي كان مطروحاً لتفسير سببية ان كلمة «بقرة» تستدعي كلمة «لبن حليب» - فالتشارك يقوم في صلب عدة نظريات قديمة وحديثة عن الذاكرة والتدرب . فأجزاء الذكرى تصبح مرتبطة نتيجة لانخفاض المقاومة المشبكية ومن المحتمل ان تتمكن الذكريات الفردية هكذا من تشكيل تسلسل تشاركي ، أي أن ذكرى تستدعي اخرى ، حسب آلية متتالية^(٥) .

فعندما ندرك امراً ينطبق بشدة مع ذكرى، فإننا نقول بأننا نتعرف عليه ويبدو شعور التعرف هذا مضافاً وكأنه نوع من تدبير لعمليات معالجة المعلومة التي تتشارك مع منبه متلقي ذي أثر داعم للذاكرة . والبرهان على ذلك هو ان شعور التعرف يكون منعزلاً أحياناً، أي ان الفكر ذاته لا يحدد مكان هذه الذكرى .

٤ - Eccles J.C. «Possible Synaptic Mechanism Supervising Learning Brain and Human»

Behaviour تحت ادارة AC. Karezmar E J. C Eccles (New York. Sprenger- Verlag 1972)

الشعور الخفي بـ «المألوف»

إن الشعور الخفي بالمألوف Déjà vu^(٦) أي الانطباع بالتآلف الذي ينطلق من شيء دون أن تكون هنالك ذكرى محدّدة، إنه انطباع كثيراً ما نشعر به جميعاً بأن اللحظة القائمة بكل تفاصيلها قد جرى التعايش معها فيما مضى^(٧). ويدّعي جرّاح عصبي من مونتريال يدعى «ويلدر بنفيلد» بأنه من الممكن إثارة المألوف، وإنه نجح في أحداثه بواسطة التنبيه الكهربائي لأجزاء من القصد الصدغي الأيمن في مرضاه أثناء التدخلات الجراحية، ففي تلك اللحظات كان المرضى يقولون بأن لديهم الانطباع بأنهم قد رأوا تلك الحجرة أو نفس الأشخاص أو أنهم سمعوا نفس المحادثة^(٨) ولا بد أن يكون المسرى الكهربائي لـ «بنفيلد» قد لمس إحدى المركبات القابلة للعزل من الآلية الدماغية للذاكرة وربما كانت تلك «الخييات» العرضية للتشغيل (أي تلك التي يلقيها سائق السيارة عندما يشغل السيارة فلا تستجيب لذلك) هي التي تفسّر تلك التجربة العادية من الشعور بـ «المألوف».

هل يوجد عضو للذاكرة.

وقد برهن الباحث «روي جوف» من جامعة نيويورك على أن الإشارات الكهربائية الحسية النوعية يمكن ملاحظتها في مناطق متسعة من الدماغ سواء كانت قشرية أو تحت قشرية، بعد أن يتم أخذ العلم بالمنبه^(٩)، على أن هذه النتيجة لا تُلاحظ إلا بالنسبة لمنط خاص جداً من الذاكرة (في حالة تكيف الحيوانات) ومن الممكن أن تكون الذكريات البشرية منظمة بشكل مختلف تماماً.

أطروحة تكوين الدماغ

كثيراً ما يفترض بأن آثار الذكريات تكون منطبعة في النسيج القشري، لأن القدرة على التعلم والتذكر تتزايد بشكل تقريبي مع نمو القشرة الدماغية خلال تطور الفقاريات، وبفضل الاستدلال يمكننا أن نستشف بأن القشرة هي مقر الوعي كما ذكرنا ذلك فيما مضى.

٦ - هكذا كتبت بالفرنسية ضمن النص الأصلي.

Landis C. E F. A Mettler: Varieties - V

٨ - «Eccles J. C: Brain and في Ponfield W.: Speech Perception and the Uncommitted Cortex» - A conscious experience (New York. Springer Verlag 1966)

٩ - John E. R. Mechanisms of Memory (New York. Academic Press 1967)

فالعلاقة الضامة للقشرة مع الذاكرة ناتجة عن الاتجاه العام للتطور الحيواني المسمى تكوّن الدماغ الذي يعني النمو المتدرج في حجم الدماغ بالمقارنة مع حجم الجسم .

ويبلغ هذا الاتجاه أوجهه في نمو الدماغ الأمامي وخاصة القشرة الدماغية (الرسم ٥ - ٢) فالحيوانات ذات النمو القشري الجيد هي التي تبدي أكبر قدر من المرونة وأفضل تلاؤم مع السلوك . وتتعدل بدقة تصرفات الحيوانات - الكلاب والخيول والبشر - نتيجة لتجارها، بينما نرى تصرفات الفقاريات الدنيا مثل الضفادع والأسماك وكأنها مضمفورة مسبقاً بشكل عظيم وهي أقل قدرة على التلاؤم^(١) .

تذكير عن حاسة البصر عند الضفادع والجُرذان منزوعة القشرة

لقد رأينا في الفصل الثاني بأن الجهاز البصري للضفدع هو مضمفور مسبقاً وذو صلابة نسبية (فالضفدع يموت من الجوع إذا ترك في إناء مملوء بالذهب الميت) فلا بُدّ إذن حسب هذا الاستدلال أن تكون القشرة هي عضو الذاكرة لأن القشرة هي فعلاً الجزء الذي أضافه التطور الحديث للدماغ .

أما التجارب التي أجراها «لاشلي» عند بتر قشرة الدماغ لدى الجرذان والتي تحدثنا عنها فيما سبق ، فقد بينت بأن الذاكرة القشرية غير متموضعة في منطقة خاصة من القشرة^(٢) بل أن الأمركان على العكس حيث استنتج لاشلي بأن المعلومة المنضوية في ذكرى واحدة تكون موزعة بشكل متساوٍ على كل النسيج القشري، بحيث أن القطع الصغيرة من القشرة يمكنها بشكل مستقل ومتساوٍ أن تقوم بدور التخزين لنفس «الانغرام» أما التفسير الحديث لهذه الترسمة فهو قائم في نظرية الهولوجرام المفصلة في الفصل الثاني .

هنالك قطع من النسيج قادرة على التذكر

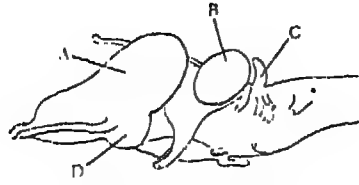
إن التعريف الموضوعي للذاكرة والمقبول بصورة عامة هو أنها تبدّل في السلوك ناتج عن تجربة منقضية، فحسب هذا التعريف العريض تكون قطع منعزلة من النسيج العصبي حتى لو كانت مستمدة من أجزاء محيطية في الجهاز العصبي ، قادرة على

١٠ - نجد عند Jerison مناقشة هامة عن اصول الوضعية الذهنية البشرية البادية خلال التطور

(Jerison J. H. Evolution of the Brain and Intelligence, New York. Academic Press 1973)

١١ - «In Search of the Engram» في Lashley K. S. Symposium of the Society of experimental

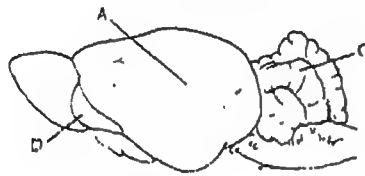
Biology No 4: Physiological Mechanisms in animal, Behaviour: New York. Cambridge University Press 1950)



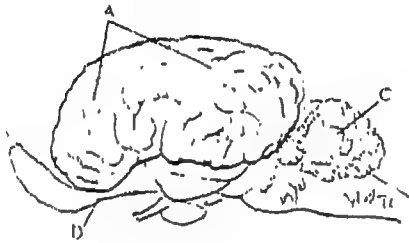
برامشية
ضفدع



زواحف تمساح



ثديي بدائي



ثديي راقى حصان

الرسم (٥ - ٢) - تكون الدماغ في تطور الفقاريات . مقارنة بين ادمغة الفقاريات لتوضيح الزيادة التدريجية في حجم الدماغ اثناء التطور أ - الدماغ ب - السقف البصري (يكون مستور بنصفي الكرة الدماغيين اللذان يحيطان به) . ج - المخيخ . د - الفص الشمي .

فعند الثدييات الراقية مثل الحصان يزداد نصف الكرة الدماغيان حجماً بحيث يتجمد سطحاهما حتى تتمكن القشرة من الاحتواء في داخل القحف ، فقد ظهر الدماغ في أول الأمر على شكل امتداد للجهاز الشمي وكانت وظيفته على ما يبدو تنسيق المعلومة الصادرة عن مختلف الحواس . فعند الثدييات يضاف الى السقف البصري للجذع الدماغى ، القشرة البصرية التي تتحكم بالوظائف البصرية الراقية . فالزيادة في حجم الدماغ وتحمل عبء الوظائف من قبل بنى التطور الأشد حداثة في الدماغ هما اللذان يشكلان هذا النزوع الى التطور المدعو: تكون الدماغ .

حسب A S Pomer جسم الفقاريات . الطبعة الرابعة فيلادلفيا 1970 W B Saunders

التذكر^(١) لكن الذاكرة الواعية (الذاكرة كتجربة ذاتية) قد تكون مرتبطة بعمل دماغي شديد التنظيم ومعقد ومتطلب، في معظمه، لسياقات ادراكية ولغوية تشكّل بدورها، كما نعلم، وظائف للقشرة الدماغية (انظر الفصلين الثاني والخامس).

وقد يحدث، وذلك أمر أكيد، ان يجري فقدان بعض الأنماط النوعية من الذكريات عند البشر بعد إصابات في «القشرة اللانوعية». وتصيب هذه الحبسات النوعية مثلاً ملكة تسمية الألوان والتعرف على الوجوه، لكن بما أننا نعلم ان الاجابات تلحق بالمناطق المشتركة في نشاطات متعددة لمعالجة المعلومة فمن المنطق ان نعتبر الحبسات النوعية بمثابة اعطال الآليات في الحاسوب أكثر مما هي مشاكل استرداد لمحتوى الذكريات.

ومع ذلك فإنه يبدو من الصعب ان نرفض اطروحة تكوّن الدماغ. فمن المحتمل ان يتواجد موضع قشري لتخزين الذاكرة البشرية الواعية. كذلك يبدو من الممكن أيضاً بأن تحتوي الأجزاء، الأشد قدماً في الدماغ، آثاراً من التجارب الخاصة بتشغيلها الذاتي سواء كانت هذه الذكريات واعية أم غير واعية.

أما الحالات قليلة الشيوع من فقدان الذاكرة التي سوف يجري عرضها في المقطع التالي، فإنها تؤدي الى الاستنتاج بأن هنالك أنواعاً متباينة من اجهزة الذاكرة في الدماغ وان البعض منها قد يصبح في غير متناول الوعي ولذلك قد يكون من الخطأ الاعتقاد بأن كل الاجزاء من ذكرى خاصة سوف يتم تخزينها في جزء واحد فقط من اجزاء الدماغ.

توطيد الذكريات:

إذا فقدنا الوعي إثر ضربة على الرأس، فسوف تنقضي فترة من الزمن، تماماً قبل حصول الحادثة المزعجة المذكورة، لا نتمكن من تذكرها، وتسمى هذه الحالة «الحبسة التراجعية» فهي تراجعية لأنها تتعلق بالفترة الزمنية التي سبقت الصدمة، ثم تعود بالتدريج ذكرى الحوادث الحاصلة خلال الساعات السابقة نتمكن بعدها من تذكر الأمر كله، لكن تبقى هنالك ثغرة دائمة في قصتنا عن الحادثة؛ وهي تلك الثواني والدقائق السابقة مباشرة للصدمة التي افقدتنا الوعي. فاختفاء هذه الذكريات يدل على انها لا بد كانت في حالة عطوب (أي أن النيل منها سهل).

وبالواقع كما غاب عن اذهاننا رقم الهاتف الجديد، فإن هذه الذكريات لم تتواجد

في الذاكرة إلا لمدى قصير، فلماذا لم تترك آثاراً دائمة؟ ولماذا انمحت هذه الذكريات الحديثة بهذه السهولة؟ فحسب نظرية «هب» التي ذكرناها سابقاً هنالك برهة من الزمن، تكون بمثابة فترة توطيد، لا تتواجد الذكريات خلالها إلا على شكل دينمي أو كهربائي أو كهر-كيميائي. فأثناء هذه البرهة يجب ألا يجري تشويش الذكريات حتى يجري نقشها على شكل «انغرام» بنيوي دائم. فإذا تحطّم أثر ذكرى دينمية أثناء فترة التوطيد بواسطة موجة من صدمة عصبية ناشئة عن ضربة على الرأس مثلاً فإن الذكرى تغيب الى الأبد.

وقد يكون التوطيد سياقاً فعالاً لا يثبت إلا بعض الذكريات الحركية دون الأخرى، أي ان يكون الحدوث المنفعل للذكريات الدينامية شديد الديمومة. ففي هذه الحالة الأخيرة (وجهة نظر «هب») يكون اختيار الذكريات الموطدة محدداً بكافة العوامل التي تجعل الذكرى دائمة بشكلها الدينامي، ولهذا السبب بلا شك كان التكرار الواعي فعالاً في استظهار الذكريات العابرة مثل ارقام الهواتف، ولسبب مقارب يستحسن النوم الذي يتلو فترة من العمل الدراسي إذ أن النوم يمنع النشاطات الأخرى من تحطيم الأثر الدينامي^(١٣).

الحبسة الناجمة عن الصدمة الكهربائية

لقد تطورت الدراسة الجيدة لزمن توطيد الذاكرة لأن الحبسة الاستراتيجية يمكن إحداثها بواسطة المعالجة النفسية بالصدمة الكهربائية؛ حيث يتم خلالها اختراق الدماغ بتيار شديد جداً مما يسبب اختلاجات وفقدان قصير للوعي. ويدوان هذا العلاج النفسي الغريب مسكّن للمرضى المكتئبين، مع أننا لا ندري كيف يتم عمله. ولقد كان استعماله السريري كثير الشيع هو الذي قدّم لنا عدة معطيات عن توطيد الذاكرة.

ففي الحبسة الناجمة عن الصدمة الكهربائية تعود الذكريات الأشد قدماً بصورة عامة الى الظهور في المرتبة الأولى، ومن ثم تتبعها تدريجياً تلك الأشد حداثة.

Thomysen R. F. Introduction to physiological Psychology (New York Happer and Row, - ١٢ 1975)

Bloch V. E. W. Fishbein, Sleep and Psychological Functions: Memory» The - ١٣
G C Lalry E. P. Salzuruile (Ansterolan, تحت ادارة Experimental Study of Human Sleep
Elsevier 1975)

وبالإضافة الى ذلك هنالك فترة تمتد من عدة ثوان الى دقيقة قبل المعالجة تختفي فيها الذكرى تماماً^(١٤). وتعتبر هذه الوقائع بمثابة برهان داعم لنظرية «هب» الخاصة بتوطيد الذاكرة.

دور الحصين Hippocampus .

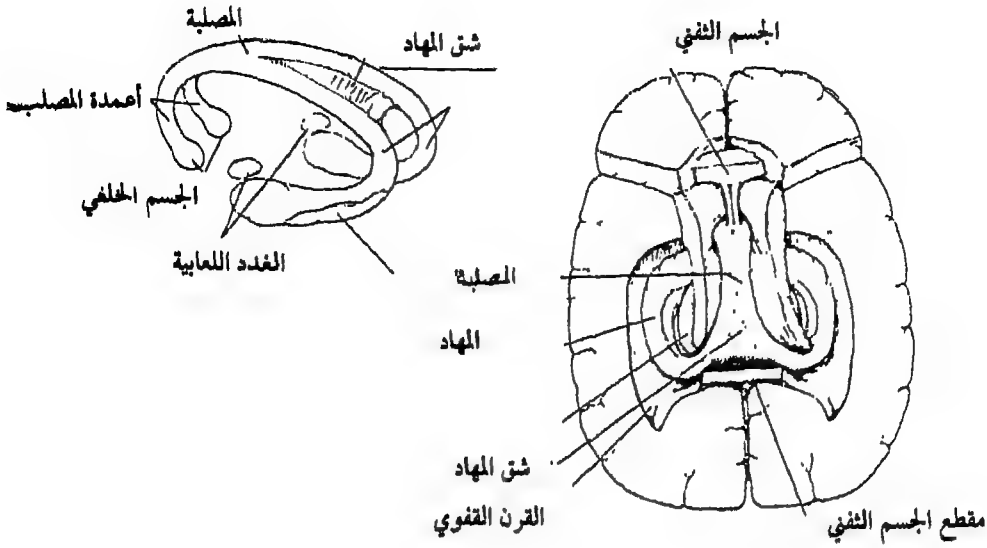
إن الاضطرابات الناجمة عن صدمة قحفية أو عن صدمة كهربائية تكون كثيرة الانتشار ولذلك لا يتمكن تماماً من معرفة البنى التي تصيبها وتجعلنا بعض الدلائل نفكر ببنية تسمى «الحصين». وهذا يشكل جزءاً من الجهاز الحوفي الذي يتألف من مجموعة من المراكز العصبية المرتبطة مع بعضها (عند حافة (خوف) الجذع الدماغى ونصف الكرة الدماغيين (الرسم ٥ - ٣)؛ والتعساء الذين أصابتهم جروح في كلتا الجهتين من الدماغ يكونون في حالة شاذة؛ إذ يصبحون عاجزين تقريباً عن تعلم أي شيء أو حفظه.

الحالة الغريبة للرجل هـ. م.

إنها حالة شهيرة للمسمى هـ. م. وهو رجل كان في السابعة والعشرين من عمره عندما خضع لمعالجة جراحية تجريبية بسبب أزمات صرعية. وكانت هذه النوبات الصرعية شديدة الحدوث، بحيث لم يكن من الممكن السيطرة عليها، رغم العلاجات ولذلك أُجريت العملية له. وبما أن الحصين يلعب دور المسبب لهذه الهجمات لذلك كان التدخل الجراحي يتطلب بتر الحصين انطلاقاً من داخل الفصين الصدغيين. ولقد نجحت العملية، على الأقل فيما يخص الصرع، وأخذه. م. يدو بعد التدخل في حالة يقظة وذكاء: حتى ان نتائجه في روائز المعادل الذكائي قد اكتسبت بعض التحسن وربما كان ذلك بسبب توقف الهجمات الصرعية القصيرة التي كانت تنتابه عند اختبار الروائز. وكانت ذاكرته المباشرة سليمة إذ كان يستطيع تكرار مجموعة سبعة أو ثمانية أرقام دون خطأ.

لكنه لم يتمكن قط من الإهتمام الى سبيل عودته الى المنزل

وهكذا فإن هـ. م. كان لها أثر جانبي مؤسف: فاعتباراً من يوم التدخل أمسى هـ. م. عاجزاً بشكل كلي عن تذكر الأحداث والأشخاص الذين يصادفهم ولم يتعرف على أعضاء هيئة



الرسم (٥ - ٣) - منظر المقطع في الدماغ الأمامي لتوضيح الحصين والبنى المجاورة للجهاز

(الحواف في مستمدة من الذاكرة البشرية وعلم امراضها . سان فرانسيسكو
W.H Freeman and Co 1970 المؤلف من)

المستشفى مع انه كان قد تحدث اليهم مرات عديدة خلال وضوح النهار كما وانه لم يتمكن من تعلم طريق منزله الجديد حيث انتقلت أسرته بعد العملية حتى أسرته بعد العملية حتى بعد انقضاء عدة سنين على ذلك .

وكان هـ.م . يعيد بلا انقطاع قراءة نفس الصحف ويحل نفس الألعاب المربكة Puzzle ، ناسياً بأنه قد قام بذلك مسبقاً ، وفي كل مرة كان يفكر في وفاة عمه المحبوب ، الذي توفي بعد العملية بوقت قصير ، فإنه كان يصاب بالدهشة والاضطراب كما لو انه يتبلغ الخبر السيء لأول مرة .

أما ذكرياته القديمة فقد بقيت سليمة

لكن الذي يجعل حالة هـ.م موضع استغراب هو ان كافة كفاءاته الذهنية بقيت ظاهرياً مصونة بما فيها ذاكرة الماضي البعيد (ما قبل العملية) فكان يقرأ بشكل طبيعي ويحل المعضلات المعقدة ، ويحفظ التفاصيل في ذاكرته ذات المدى القصير بشكل كاف لمتابعة محادثة عادية . لكن ما ان يجري تحويل انتباهه لسبب ما ، كأن يغادر زائر الحجرة فإنه لم يكن ليتذكر تلك الزيارة .

وبما أن الذكريات السابقة له هـ . م بقيت سليمة فإن الصعوبات بدت ذات طبيعة توطيدية وهكذا كان هـ . م مُجمّداً في موضعه الزمني ولا يتمكن من تشكيل انجرامات جديدة دائمة^(١٥).

لا ذكرى واعية، لكن يده تتذكر

ومع انه قد ظن للوهلة الأولى بأن هـ . م عاجز عن تعلم أي شيء، فقد تبين فيما بعد بأن امكانياته على التدرب الحركي لم تكن مصابة؛ فقد كان يتمكن من رسم نجمة بخمسة فروع بمهارة أثناء مشاهدته لصورة يده معكوسة بالمرآة أثناء رسمه للنموذج^(١٦) وقد كان هذا التدرب في المختبر معادلاً لواقعة تعلم إدارة نادي الجولف أو قيادة سيارة الرسم (٤ - ٥). ففي بداية كل جلسة كانت نتائج هـ . م تدل بوضوح على انه كان يتقدم بالنسبة للأيام السابقة لكنه بقي بدون اية ذكرى واعية عما قام به من تمارين مماثلة.

ويتعلق الأمر هنا بانفصام غريب بين طرازين من الذاكرة. فالأثر المفقود في هذه الحالة - وهو ما يمكن ان ندعوه هنا ذكرى «واعية» - إنما هو صورة مميزة مدركة لتمرين المرأة أو أي شيء آخر يمكن ان يقوم بدور الوسيط في منحى التعرف البصري،

١٥ - تشكل صعوبة توطيد للذاكرة مماثلة، واحداً من اعراض «متلازمة كورساكوف» وهو مرض الانحلال الدماغى الذي نشاهده عن المدمنين الكحوليين. . لكن مرض متلازمة كورساكوف يظهر شكلًا من اصابة الذاكرة مختلفاً بعض الشيء وائل نقاوة وتعود الاصابة إلى عجز في الفيتامين ب ١ (التيامين) فالخصين والبنى المقاربة له هي معرضة بشكل شديد إلى نقص فيتامين

ب ١ 1955 نيويورك Talland. D. Deranged Memory Academic Press.

١٦ - Milner B. S. Corkin, H. L. Teuber «Further Analysis of the Hippocampal Amnesia

Syndrome. Neuropsychologia 1968, 6. P. 215-234

حيث بدأ أن هـ . م قادر على التعلم من جديد مثلاً: التعرف على وجه كنيدي على قطعة نقدية (إذ خضع للعملية عام ١٩٥٤). وكذلك امكنه السيطرة على مخطط منزله الجديد. لكنه لم يتوصل مطلقاً إلى معرفة مكان حشاشة العشب.

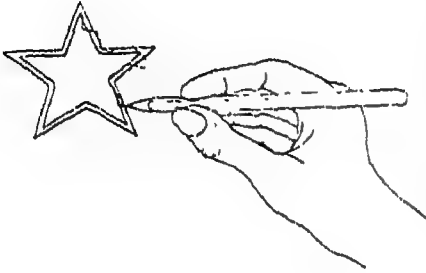
وهناك تفسيرات اخرى لعجز هـ . م. غير التوطيد فمثلاً ربما قامت مشكلته على السعي في ذاكرته بحثاً عن ذكريات كانت مخزنة فيها فعلاً، ويمكن ان نستعين في هذا النقاش حول هذه المسألة:

Cermak E Butters Brain and Warrington E Wiskrantz- Nature 1970, 228 P 628-630

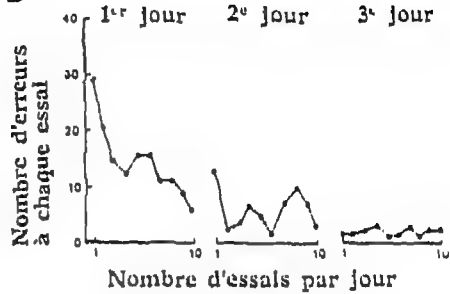
language 1974. 1 P 141-150; Marslen - Wilson E Teuber, Neuropsychologia 1955, 13

فقد كان جزء من هـ . م يتذكر لكنه لم يكن واع لهذه الذكرى وقد جرت منذ فترة قريبة ملاحظة حادثة مماثلة عند رجل أصابته عدوى فيروسية نادرة هاجمت دماغه ونتيجة لذلك فإنه أمسى عاجزاً عن اكتساب أية معرفة على المستوى الإدراكي الواعي لكنه

A



B



الرسم (٥ - ٤) - التدريب الحركي دون ذكرى واعية .

أ - المهمة المراد انجازها : على عنصر التجربة ان يتبع حدود النجمة التي يرى صورتها معكوسة في المرآة .

ب - يُظهر المريض هـ . م تقدماً موضوعياً في انجاز مهمته اثناء تدريبه المستطرد اثناء عدة ايام مع انه في بداية كل جلسة لا يتمتع بأية ذكرى واعية للمهمة المراد انجازها .

(مستمدة من آليات النفس للمؤلف Colin Blackmore نيوبيورك صحافة جامعة كمبردج

١٩٧٧ بإذن من الناشر)

كان يستطيع ان يتعلم بسهولة عزف مقطوعات جديدة على البيانو . ففي أيام تلت دراسته المعزوفة جديدة نسبياً أو بالاحرى أدعى عدم معرفة توزيعها شفهيّاً لكنه مع ذلك استمر على عزفها بلا صعوبة إذا ما قام احدهم بإمداده بالأوزان الأولى . (١٧) .

هنالك أكثر من نوع واحد من الذاكرة

لماذا جرت مراعاة التدريب المحرك في حالات إصابة الحصين، بينما تدمرت طرز الذاكرة الادراكية والواعية؟ لا شك ان ذلك يعود الى وجود أكثر من نوع واحد من الذاكرة التي تتمكن من إدخال بنى دماغية متباينة . فقد يكون التدريب المحرك طرازاً

١٧ - Starr A E. L. Phillips: Verbal and Motor Memory In the Amnésic Syndrome»

Neuropsychologia 1970, 88, P. 75- 88.

من الذاكرة أكثر بدائية وأكثر قرباً من إمكانيات التذكر عند معظم الحيوانات ، وهناك حجة لصالح هذه الأطروحة تقول بأن تخريب الحصين عند الحيوانات الدنيا لا يسبب مشاكل توطيد كما في حالة هـ . م^(١٨) .

ولقد بُنيت عدة نظريات مهمة دور الحصين عند الانسان والاحتمال الأول انه يخلق حالة من الإثارة الصناعية إذ يبدو أن الإثارة الدماغية هي ضرورية للتذكر^(١٩) فبفضل ذلك تتمكن الذاكرة من انتقاء الأمر المهم . ولا بد ان يكون دور الحصين هو في حالة من الإثارة الذهنية المرقوبة تقلد الإثارة الناجمة عن الانفعال أو المباحة . فيتمكن الدماغ البشري بهذه الطريقة من معالجة المادة المجردة من المعرفة الذهنية الانسانية . هذه المسألة التي لا تغني ولا تضمن من جوع من حيث الثواب أو العقاب^(٢٠) . وبالإرتباط مع هذه الفكرة اعتبرت عدة نظريات الحصين بمثابة مبثّر للإنتباه .^(٢١) وبالمواقع إن الحصين - من الناحية التشريحية - شديد التقارب مع البنى الخوفية الأخرى التي تراقب الحفز والانفعال والإثابة^(٢٢) فعندما ينبت جراح هذه المناطق الدماغية فإن المرضى يذكرون تجارب شديدة من المتعة أو الألم^(٢٣)

الذاكرة المتفارقة :

قد يكشف لنا علم امراض الذاكرة آليات تكون مستترة بشكل عادي . فقد لاحظ النفسانيون السريرون طبقة هامة من الحبسات في حالات من الكرب Stress الانفعالي شديدة الوضوح وقد تميزت هذه الحبسات بانفصال أي «تفارق» في بعض الذكريات بالنسبة للوعي ؛ فالذكريات المرتبطة مع تجارب مضنية عاطفياً نراها

١٨ - Douglas R. J. «The Hypocampus and the bechavlour» Psychological Bulletin 1967, 67

١٩ - Bloch E Fishbein (راجع الملاحظة ١٣) .

٢٠ - Hebb D. O: «Textbook of psychology» Phila delphic W. B Samders 1972

٢١ - Pribram K. H: «The lumbic Systems, Efferent Control of Neutral Inhibition and Behaviour» Progress in Brain Research 1967, 27 P 317-336

٢٢ - Pribram K. H. E. L. Kruger «Functions of the Olfactory Brain» Annals of the New York Academy of Sciences 1954, 588 P 109- 1388

٢٣ - Heath R. G., S. B John E. C. J. Fontano : The Pleasure Response» Computers and

Kilne Elaska (New York 1968) electronic devices in Psydiatry

محصورة بشكل انتقائي، فهي ليست منسية ببساطة، لأنه من الممكن العثور عليها فيما بعده، خلال المعالجة النفسية أو تحت تأثير النوم.

حالة من «الشخصية المتعددة»

إن أشد الحسبات التفارقية مأساوية هي تلك الحالات من «الشخصية المتعددة» التي نقدّم هنا مثالا عنها:

تلك هي حالة امرأة مكتتبة في الثامنة والعشرين من عمرها، جرى قبولها في المستشفى إثر محاولة انتحار، ثم أمست، بعد عدة أيام، شديدة العدوانية فأخذت تصرخ قائلة بأن اكتئابها هو نتيجة «خطئها» وأدّعت بأن «ماري» هي المرأة المكتتبة، وأنها هي «سنسيا» وباعتبارها «سنسيا» فقد قالت بأنها طالما كانت تشرد باحثة عن اصطيداد بحارة أو نساء سحاقيات ليضاجعونها وأنها تتصرف بطريقة خلعية ماجة. أما باعتبارها «ماري» فقد كانت تتصرف وكأنها زوج وأم واعية لطيفة وخنوع، وإن اكتئابها ناشيء عن عجز في العلاقات الجنسية مع زوجها ودورياً كانت تتخذ بغتة شخصية «سنسيا» فتسمي صاحبة عنيفة ومتحررة من كبتهها. فإذا ما كانت في حالة الأكتئاب فإنها تكظم غيظها حيال زوجها وتحاول باعتبارها «ماري» أن تؤدي واجباتها كربة منزل. . لكن عندما تكون في حالة سُعارها فإنها كانت تفصح عنه وتتصرف بشكل يرضي حاجاتها العدوانية والجنسية باعتبارها سنسيا^(٢٤).

لقد كانت «سنسيا تعرف ما تقوم به «ماري» لكن يبدو أن «ماري» كانت تجهل تماماً وجود «سنسيا» وتتصرفاتها.

عند غياب الموقر «بورن» فإنه كان يسمي الحلواني «براون»

هناك شكل آخر من حسبة التفارق معروف باسم «الغياب». فالغياب حالات من التشوش الذهني المترافق مع هروب للإنفلات من موقف عصيب، ونراها تترجم على الصعيد الواقعي بتيهان دون هدف. وغالباً ما تسبق هذه الحالات صدمة نفسانية أو مادية. وعند الفرار نلاحظ مراحل من الزمن قد تدوم أياماً، لا بل أعواماً، تسمي الضحية فيها عاجزة عن تذكر حياتها المنقضية. وقد يحدث بعد ذلك أن تعود

٢٤ - W. B. Saunders : «Noyes Modern Clinical Psychiatry» Kolb L. C. فيلادلفيا إن مثل هذه الحالات هي مشهدة واصبحت مواضيع لكتب أو أفلام سينمائية ولتذكر منها : ثلاثة وجوه لحواء للمؤلف C.H. Trigpen و H. M. Cieckly (وكذلك أصبحت موضوع فيلم عام ١٩٥٨) وكذلك Sybel «سبيل» للمؤلف F. P. Shrieber واصبح موضوعاً لفلم أخرجه دانييل بيري عام ١٩٧٨.

الذكريات باستثناء تلك ، الخاصة بمرحلة الغياب ذاتها ^(٢٥) وذلك هو الأمر المستغرب فعلاً . وقد قام «وليام جيمس» بذكر حالة شهيرة منها :

«فالكاهن الموتر انسيل بورن» اختفى من منزله في بلدة «برونفیدنس» من ولاية «رودايلند» وبعد اسبوعين من ذلك قام باستئجار مخزن للحلويات في «نوريستاون» من ولاية بنسلفانيا تحت اسم مستعار «أ. ج. براون» وقام بدور الحلواني لمدة ستة اسابيع ومن ثم عاد الى «نفسه» وأخذ يسأل عن مكان وجوده مؤكداً ان اسمه «بورن» وأنه راعٍ لكنيسة ولا يعرف شيئاً عن المدعو «أ. ج. براون» . ومن ثم أكد ذووه هويته بما فيهم زوجته، لكنه بقي مرعوباً من تجربته ولم يتمكن من توضيح ما حدث له ! إلا بشكل شديد الغموض علماً بأنه كان قادراً على التعرف على شخصية «أ. ج. براون» تحت تأثير النوم ^(٢٦) .

هذا وتنزع تأويلات العلاج النفسي لحبسة التفارق الى الاستناد على النظرية الفرويدية للأوعي . فالشخصيات المتعددة أو حالة التشوش الذهني ، حسب النظرية المذكورة ، التي ترافق الغياب إنما هي محاولات الغرض منها تنظيم النزاعات اللاواعية من الشخصية، فذكرى اعمال تلك «الأنا» المنسية موجودة بالفعل لكن ذلك المخزون من الذكريات محصور بشدة ومقموع ويمسي بعيداً عن متناول الوعي الطبيعي . ويقال عن حبسات التفارق بصورة عامة بأنها «نفسية المنشأ» أو «انفعالية» لأنها لا نعلم شيئاً عن أسسها المادية - العضوية فمن المفروض انها تعمل على مستوى المشاعر والرغبات أكثر مما تفعل ذلك على مستوى العصبونات، أما التمييز القائم والأكثر شيوعاً بين الحبسات العضوية (كتلك الناتجة عن اصابة الحصين) والحبسات الانفعالية ، إنما هو اختلاف بين آلية الذاكرة (الهاردوير Hardware) ومضمون الذاكرة (السوفتوير Software) في الحاسوب ، على ان الحبسات الانفعالية هي شديدة التقارب والتشابه مع الحبسات الناجمة عن التفارقات العضوية للذاكرة (اي التفارقات بين التدرب الحركي والذكريات الواعية) كما في حالة هـ . م وبين نصفي الدماغ المنشطرين، وهذا مما قد يدعونا للقول بأنه من الممكن ان نجد لها قاعدة عضوية في يوم من الايام .

٢٥ - Landis E. Mettlers (راجع الملاحظة رقم ٧)

٢٦ - James W. : The Principles of Psychology (New York Dover 1950)

الذاكرة المرتبطة مع المخدر

تعرض مفارقات الذاكرة أيضاً تشابهاً شديداً مع الظاهرة المعروفة للباحثين العاملين على المخدرات باسم حالة الاحتباس التفارقي، فإذا درّبنا جرذاً على الانعطاف الى اليسار في دهليز لتجنب صدمة كهربائية بحيث يكون الحيوان تحت تأثير عقار نفسي منشط (مثلاً: الفينوباربيتول) فإن الجرذ يمتسي عاجزاً عن اجراء التمرين في اليوم التالي عندما تزول آثار المخدر. ويذكر البشر صعوبات مماثلة في تذكر الحوادث التي عاشوها تحت تأثير الكحول. وفي حالة الجرذان فإن هذه تستعيد ذاكرتها عندما يعاد حقنها بالمخدر مرة أخرى وهذا ما يسمى الاحتباس التفارقي.

فالذاكرة مرتبطة نوعياً بالحالة الدماغية المتبدلة التي جرى اكتسابها فيها، ومن المحتمل ان نخلق تفارقاً مضاعفاً: إذ يمكننا تدريب الجرذ على الانعطاف نحو اليسار عندما يكون تحت تأثير المخدر ونحو اليمين عندما يكون رزياً سليماً^(٢٧).

تراجع الى مستوى بدائي

يظن طبيب الاعصاب «جاسون براون» من جامعة نيويورك، بأن التفارقات الانفعالية للذاكرة هي حالات من التراجع الى مستويات أشد بدائية من التعضي الدماغية، فالمصاب بعطب عرضي في تشغيل الآلية القشرية العليا يقوم بارجاع الرقابة على السلوك والفكر الى ما كانت عليه في زمن الطفولة، فإذا تقبلنا الحبسات العاطفية بهذا الشكل فيمكننا عند ذلك ان تكون حالات من الاحتباس التفارقي.

وحسب نظرية «براون» إن ذلك هو السبب بأن ذاكرتنا نخوننا فيما يخص حوادث طفولتنا من جهة، وكذلك حيال أحلامنا من جهة أخرى. فالمستويات العليا من التعضي والرقابة الدماغية لا تدخل الى الذكريات التي تشكلت في المستويات الدنيا. وقد تأكدت حالة الاحتباس التفارقي بسبب امر معروف وهو ان حوادث الطفولة تعود لتصبح أكثر وضوحاً وأشد سهولة للتذكر في ايام الشيخوخة عندما تنحدر القدرات الإدراكية العليا. كذلك فإن الذكريات المكبوتة للغياب ومظاهر الشخصية المتعددة يجري العثور عليها بوساطة العقاقير (مثل البنتوتال) أو تحت تأثير النوم - أي في حالات مقدرة بأنها تحصر أو توقف الوظائف الإدراكية الراقية.

٢٧ - Overton D. : State- Dependant of. Dessociated «Learning Produced With

Pentobarbital» Journal of comparative and Physiological Psychology 1966, 57, P 3-12

إننا، بالنسبة لبراون، نكون واعين في كل لحظة بفضل التنظيم الدماغي شديد الرقي الذي نتمكن من الوصول اليه في تلك اللحظة. وقد يحدث أحياناً أن يجري التدخل اللاواعي لأشكال متدنية من التعضي الدماغي، كما في حالة رسم / هـ . م / بواسطة المرأة، لكن هذا العمل على المستويات الدنيا ليس له مدخل مباشر على الوعي. فنظرية «براون» هامة على صعيد فهم القواعد المادية للوعي وسوف نعود اليها في الفصل الأخير.

إن هويتنا مرتبطة مع ذكرياتنا

تركز حالات تفارق الذاكرة، فوق كل شيء، على الأمر الذي نعتبره بمثابة هويتنا الواعية والدائمة والشخصية أي «أنا» المرتبطة بشدة مع مجموعة من الذكريات الماضية، فالذاكرة تلحق ماضي الفرد بحاضره وتمنحه هكذا شعوراً بالهوية، والذاكرة تربط الوعي الذي يستيقظ في الصباح بالوعي الذي يضمحل عند الليل. فاصل كلمة نفس في اللغة الانكليزية (Mind) يوضح بشكل مدهش هذه الفكرة. ففي الانكليزية العتيقة «Mynd» تعني تقريباً «ذكرى».

كذلك فإن حاضرننا بفضل الذاكرة مرتبط باضيننا، وكذلك فإن حاضرننا يتعلق بالمستقبل بواسطة قدرتنا على الاستباق (الحدس) وإقامة المشاريع. وقد يجنح الكثير منا الى إلحاق وعينا بقرد الجوريللا، لا نبات لاهمي (يتغذى على اللحم) تنطبق أعضاؤه على فريسته، مما يدل على ان التجربة الذهنية للمرء مرتبطة بشدة مع مفاهيم الغاية والنية، وعندها قد لا نعتبر النشاط المنعكس الصافي، مثل منعكس النبات، على انه برهان عن وجود الوعي، بل إن الجهود الموجهة نحو هدف لقرد عند محاولته التقاط موزة بعيدة عن متناول يده تقيم شكلاً مألوفاً من الذهنية.

فالتنظيم بعيد المدى لجزء عظيم من السلوك البشري يعكس تقدماً شديداً الحادثة من تطور الدماغ هو الكتلة الضخمة من القشرة الجبهية للبشر والقروء، وتعطينا الاضطرابات الطب - عصبية لتنظيم السلوك وتخطيطه نظرة لماحة عن القواعد المادية لما يمكن ان ندعوه «البصيرة».

«فيناس جاج» والأسرار الأخرى للفص الجبهي؛

عندما حدث انفجار عام ١٨٤٨ انطلق بسببه قضيب حديد طوله متر فأصاب الفص الجبهي من جمجمة رئيس ورشة في «فرمونت» يسمى «فيناس جاج» بينما كان

يقوم بعمله وبعد فترة طويلة من النقاهاة انخفضت ملكاته الذهنية بعض الشيء لكنها لم تتلاش تماماً.

لكن التغير الخطير الذي ألم به كان مصابه بشخصيته، إذ وصفه طبيبه بأنه قد «امسى وقحاً ومتقلب الأطوار وشديد الفظاظه أحياناً ومكروهاً من زملائه ولم يعد يتحمل المعارضة ولا يقبل النصائح» أما ذلك الشغل الذي كان حسن التربية المنظم والنشيط قبل الحادث فقد أمسى دسّاساً لا يوثق به ومتشرداً بلا هدف ضمن المقاطعة، يستعرض فيها رأسه وقضيب الحديد مقابل بضعة قروش (ما زالت الجمجمة وقطعة المعدن معروضتين في كلية طب جامعة هارفرد) الرسم (٥ - ٥)، ومن ثم بعد موته كشف تشريح الجثة اضراراً متسعة في الأجزاء الأمامية من الفص الجبهي الأيسر^(٢٩). لماذا يعزى الذكاء الى الفصين الجبهيين

لقد أمسى «جاج» حالة سريرية شهيرة لأن الفصين الجبهيين كانا معتبرين حتى ذلك الحين مقررًا للملكات الذهنية الراقية، ومع هذا فإن ذلك الرجل الذي تعرّض لاصابات واسعة في ذلك الجزء من الدماغ قد احتفظ من الناحية العملية بمعظم وظائفه الذهنية.

فبالاستناد الى التشريح قبل كل شيء، كان قد جرى أصلاً اعتبار النصين الجبهيين على ان هما تلك الأهمية بالنسبة للذكاء. فالنمو العظيم لهذه المنطقة اثناء التطور الحديث للدماغ قد بلغ الأوج في النمو المزدهر للقشرة الجبهية عند الانسان حيث يشكل الفصان الجبهيان ٢٥٪ من وزن الدماغ^(٣٠) إن هذا المظهر التشريحي الصارخ من الدماغ البشري هو الذي حقق له إيلاء كافة أنواع الوظائف الذهنية الراقية. وفي القرن العشرين قام خبير شهير في (فراصة الدماغ، هذا العلم الذي فقّد حظوته اليوم والذي كان يهتم بدراسة شكل القحف لهدف تقدير الذكاء والطبع) فأودع في الفصين الجبهيين ملكات الفكر والاستدلال مثل القدرة الذهنية لإدراك السببية، الرسم (٥ - ٦).

٢٩ - Harlow J. M. «Recovery from the Passage of An Iron bar Through the Head»

مستمدة من تقارير Massachusetts Medical Society (Boston, Clapp 1869)

٣٠ - سوف تجدون وصفاً أكثر تفصيلاً عن تشغيل الفصين الجبهيين عند Lurio-A.R. Higher

Cortical Functions in Man (New York, Basic Books 1966)



الرسم (٥ - ٥) -

أ - الجمجمة والقناع الجنائزي لفيناس جاج حيث تظهر ندوب الجرح.

ب - قضيب الحديد الذي أصابه بواسطة الانفجار في الفص الجبهي الأيسر. وما زال

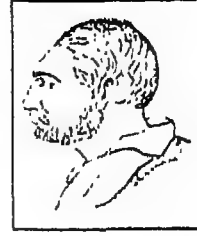
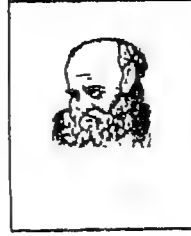
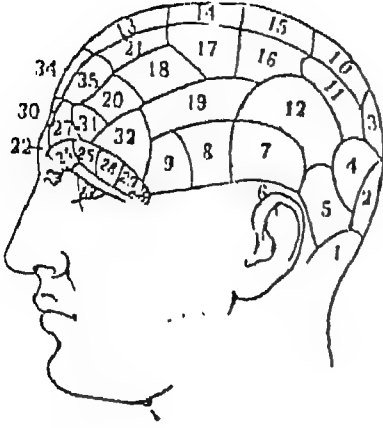
القضيب والجمجمة معروضين في كلية طب هارفارد

(مُتظهرة بإذن من متحف التشريح «وارن» كلية طب هارفارد).

وحتى اثناء الثلث الأول من القرن العشرين، استمر أطباء الأعصاب بإلحاق
أشد الوظائف رقياً إلى الفصين الجبهيين مثل التركيب والفكر الأخلاقي ووعي
الذات^(٣١) ورغم التقدمات المنجزة في معرفة آثار إصابات الفص الجبهي ما زال فهم
وظائفه قليل الوضوح.

Tuber H. L: Riddle Of frontal lobe Function in Man Warren J. E. K. A-kerk; The Frontal - ٣١

Granular Cortex and Behaviour (New York M Grqw- Hill 1964)



غاليلي

ايمرسون، أبله

المبول - ١ - الكمود - ٢ - توليد اللغة - ٣ - قابلية السكنى ٤ - قابلية الحنان ٥ - العدوانية
٦ - قابلية التخريب ٧ - قابلية الاسرار ٨ - قابلية الاكتساب ٩ - قابلية البنيان - المشاعر
١٠ - تقدير الذات ١١ - قابلية الإقرار ١٢ - التأني ١٣ - الرفق ١٤ - التوفير ١٥ - الحزم
١٦ - قابلية السوعي ١٧ - الأمل ١٨ - قابلية الاندهاش ١٩ - المثالية ٢٠ - المرح
٢١ - التقليد، ملكات الادراك ٢٢ - الفردية ٢٣ - التصور ٢٤ - الانتشار ٢٥ - قابلية
اللمس ٢٦ - الألوان ٢٧ - الموضوعية ٢٨ - الحساب ٢٩ - النظام ٣٠ - الاحتمالية
٣١ - الزمن ٣٢ - الأصوات ٣٣ - اللغة - الملكات الانعكاسية ٣٤ - المقارنة ٣٥ - السببية .

الرسم (٥ - ٦) - فراسة الدماغ والفصين الجبهيين أ - اللوحة الفراسية للقحف
(حوالي عام ١٨٨٧) المهيئة للوظائف المقدرة للباحات القشرية التحتية، وعلينا ان نلاحظ
بأن الملكات الفكرية الراقية هي ملحقة بالمقاطع الجبهية من الرأس ب - البراهين التي
يقدمها الفراسيون في دعم الوظائف الملحقة بالقحف الجبهية (مستمدة من فراسة الدماغ
للمؤلف Fowler عام ١٨٨٧ ع).

لقد كانت فراسة الدماغ أصلاً للمحاولة الجادة لموضعة مختلف الملكات النفسية بدقة
في الدماغ، وقد اعتقد الفراسيون بأن شكل القحف يمدنا بدلالات عن الطبع والملكات
الفكرية وإن وجود الحديبات في منطقة ما يدلنا عن وجود عضوما في هذه النقطة من الدماغ،
نام جداً مما يشكل إثباتاً عن الملكة الموافقة لهذه النقطة . وقد فقدت فراسة الدماغ اعتبارها
كعلم . ومع ذلك فقد اكتسبت شعبية كبيرة في القرن التاسع عشر من حيث امكانياتها في
التنبؤ بالطباع .

لكن مشكلة فراسة الدماغ كانت من النظريات التي قامت على اساسها اذ كانت مغلوطة، فأولاً لا تنعكس تغيرات شكل الدماغ على شكل القحف إلا في حالات استثنائية جداً. كذلك فإن وزن الدماغ أي حجمه أو أي منطقة معينة من الدماغ لا تسمح لنا بالتمييز بين امريء عبقرى وآخر عادى. رغم الأمثلة المعتنى بها التي قدمها الفراسيون. وهكذا عندما تم تشريح جثة «اناتول فرانس» تبين ان دماغه لا يزن إلا / ١٠٠٠ / غرام بينما كان وزن دماغ تورغنيف / ٢٠٠٠ / غرام، ومع ذلك كان الرجلان من العباقرة.

ذكاء الفص الجبهي :

بالرغم من فرضية فراسي الدماغ، لا يبدو ان الفصين الجبهيين هما مقرا الذكاء، أو على الأقل ذلك الجزء منه الذي يحلّ عضلات الرياضيات او روائز المعادل الذكائي. ويؤدى فحص المعجوزات، التي يعرضها المرضى المكرويين بإصابات في القشرة ما قبل الجبهية، الى نتائج مذهشة وقليلة التناسق، فالبعض منهم يعاني عجزاً خطيرة وآخرون مثل «فيناس باج» لا يعانون نسبياً إلا قليلاً من المتاعب. ورغم هذه الناقضات، فإن بعض الآثار تبدون ثابتة، فذاكرة الماضي والكفاءات لا تتسوش بصورة عامة، وكذلك الأمر بالنسبة لروائز الذكاء وإن كانت تتدنّى بعض الشيء لكن قد يحدث أحياناً أن يزداد المعادل الذكائي. أما التبدلات الأكثر وضوحاً فإنها تكون بجنوح الى التلدد (الاستقرار) والى نقصان في المبادأة وفقدان التركيز وصعوبة ضبط النتائج الاجتماعية للأفعال.

التجارب على الحيوانات :

لقد جرت خلال سنوات الثلاثينات تجارب على إصابات الفص الجبهي لدى القروء، واكتشف «كارلايل جاكبسون» من جامعة «ييل» بأنه بعد اجراء مثل هذه التدخلات فإن قروء الشمبانزي تتعرض الى نقصان في قدرتها على إنجاز مجموعة من التصرفات في مهلة زمنية محدودة.

وقد مارس «جاكبسون» قريئاً من الرد المتأخر، كان يعرض فيه على القرد حبة من الفول السوداني موضوعة تحت أحد فنجانين، فإذا كانت هنالك مهلة بين اللحظة التي يشاهد الحيوان فيها حبة الفول واللحظة التي تعطى له حتى يلتقطها، فإن القروء الطبيعية كانت تسترد بسهولة مشتهاها، وبالمقابل فإن القروء المحرومة من

الفصين الجبهيين يمكنها ان تحل العضلة مباشرة لكنها تخفق اذا انقضت مهلة بين اللحظة التي ترى فيها حبة الفول واللحظة التي تتمكن فيها من استردادها .
وهناك ملاحظة عرضية لجاكسون ذات دلالة هامة من وجهة نظر السلوك الاجتماعي، فقبل العملية كانت شامبانزي أنثى تنزع الى إجراء ارتكاسات «انفعالية» ضد ما يقف بمواجهتها، وهكذا جعلت فورات غضبها كل الاختبارات مستحيلة ، لكن هذه الأنثى ، بعد العملية الجراحية التي دمّرت فصيحها الجبهيين ، عادت مطوعة متعاونة وحبيّة، رغم انها استمرت على القيام بأخطاء في الاختبارات إلا أنها كانت تبدو قليلة الاكتراث بذلك «لقد كان الأمر كما لو أنها اكتشفت عبادة السعادة» «فوضعت قدرها بين يدي الله» (٣٢) .

وتوصل طبيب برتغالي في عام ١٩٣٥ اسمه «إيجار مونيز» الى معرفة اعمال جاكسون من خلال محاضرة عن علم الأعصاب في لندن ، واعتقد «مونيز» بأنه قد يكون ذلك مفتاحاً لمعضلات بعض من مرضاه العقليين وأنه لا بد ان يكون ذعرهم ووساوسهم حصيلة تشغيل ناقص في الفص الجبهوي وانها (الذعر والوساوس) أعراض لفرط الرقابة الجبهية . ومن ثم فإن «مونيز» استنتج بأنه قد يكون للانفصال الجراحي ، بين هذه المنطقة وبقيّة الدماغ ، تأثير علاجي حسن .

وفي عام ١٩٣٦ قام «مونيز» بتنفيذ أول تبضع فصّي جبهي - فقصّ الألياف العصبية التي تربط القشرة الجبهية بمراكز الدماغ السفلي وبعد عزله للقشرة الجبهية هكذا ، كان مونيز يأمل تسكين آلام هؤلاء المرضى ، وبالواقع فإنه قد ذكر متفائلاً بأن سبع حالات من بين عشرين حصلت على الشفاء التام بعد العملية وان ثمان حالات اصابها التحسن .

أوج البضع الفصي وانحطاطه :

وقد استمرت ممارسة هذه العملية حتى سني الخمسينات بشكل شائع في عيادات العلاج النفسي في أوروبا والولايات المتحدة الأمريكية، فخلال الحقبة التي تلت الحرب العالمية الثانية أجريت أكثر من خمسين ألف عملية بضع فصّي في الولايات

Jacobsen F. E, J. B. Wolfe, T. A. Jacobson «An experimental Analysis of the function of - ٣٢

the frontal Association Areas in Primate» Journal of Nervous and Mental Disease 1935, 882

المتحدة الأمريكية وسمح الغياب النسبي لأخطار العملية وسهولتها بإجراء البضع الفصّي لعشرة مرضى أو أكثر في اليوم الواحد تحت تأثير التخدير الموضعي^(٣٣). وحسب الأوصاف المعطاة في تلك الحقبة يبدو أن عدداً من المرضى قد أبلوا من أمراضهم، فمثلاً كان أحدهم رساماً صناعياً في الخامسة والأربعين من عمره فخضع لعملية البضع الفصّي بعد سلسلة من القلق المصحوب بعُرات (تشنجات وجميحية) مستحوذة، وقد بدلت العملية آلامه إلى «غبطة بلهاء» واستعاد شيئاً فشيئاً نشاطاته الطبيعية حتى أنه بعد عام من العملية قدّم براءة اختراع لآلة صناعية جديدة^(٣٤)، وعلى هذا، إذا كان البضع الفصّي يسبب قليلاً من الأضرار الدهنية في بعض الحالات فلماذا إذن كانت الصدمات أو أورام الفصين الجبهيين تسبب ذلك القدر من التغيرات المشهّدة؟ ربما كان ذلك عائداً إلى أن الفصل الجراحي لم يكن تاماً.

هذا وقد أصبح الفصل الجراحي نادراً جداً في الوقت الحاضر، وقد يعود سبب ذلك في معظمه إلى اكتشافات بعض العجوزات الدهنية التي يمكن رؤيتها عند ذوي الفص الجبهي المتور إذا استعملت الاختبارات اللازمة^(٣٥)، وإن التغيرات المأساوية الملحوظة في الإصابات الخطيرة للفصوص الجبهية موجودة بشكل دقيق الاستتار عند

٣٣ - لقد استعمل البضع الفصّي لتسكين الآلام المستعصية في السرطانات التي وصلت إلى حدودها النهائية ومنها تبينت نتيجة غريبة، فبالتناقض مع العمليات الجراحية الحديثة الجارية على الدماغ لنفس الهدف - فإن العمليات التي تخرب السبل الدماغية المتدنية لقطع الطريق على الاندفاعات المؤلمة الصادرة - فإن البضع الجبهي لا يلغي التجربة الموضوعية للآلم فالمرضى المبضعين يقولون بأنهم يشعرون بنفس الآلام التي كانت عندهم قبل العملية - لكنهم لم يكونوا يكتثرون بها ظاهرياً.

Barber T. X. «Toward a Theory of Pain» Psychological Bulletin 1959, 56 P 430- 460

٣٤ - Freeman W. E. J. W. Watts: Psychosurgery in the treatment of Mental Disorders and Intractable Pain (Springfield 111. Charles C. Thomas 1950)

٣٥ - لقد تدهور اللجوء إلى البضع الفصّي غير المدروس نتيجة الاحتجاجات الاجتماعية الشاملة أمام منظر المرضى فاقدى الإرادة الذين تحولوا إلى أشياء مطوعة ومنفصلة. واقترح كثير من الملاحظين المرتابين أن سبب الانحطاط كان استعمال المخدرات النفسانية العلاجية التي جعلت المرضى النفسيين أكثر مطوعة. ويمكننا أن نجد مناقشة حول المظاهر الأخلاقية للبضع الفصّي والأشكال الأخرى من الجراحة النفسية العلاجية في:

Psychology to day 1974, 4, P 59-60 Pacification of the Brain

المبضوعين^(٣٦).

وأكثر الاختبارات الكاشفة هي تلك التي تجبر المريض على إقامة تنظيم مجرد من الفكر والعمل مثل اختبار تصفيف ورق اللعب؛ حيث يتعلق الأمر بتصنيف أوراق ذات رموز تختلف بألوانها وأشكالها وأرقامها حسب معيار مطلوب من الفاحص والذي يتبدل خلال الاختبار، ويحصل مبتورو الفص الجبهي على نتائج رديئة بشكل ملحوظ في هذا الاختبار. فإذا طُلب منهم إجراء فرز على أساس من اللون بعد أن يكونوا قد أجروا فرزاً على أساس من الشكل فإنهم ينزعون إلى الاستمرار في اتباع القاعدة التي استعملوها قبلاً^(٣٧).

المشاريع والنيات والموجات التوقعية:

صعوبة إقامة مخطط عمل:

فكما كانت الحال بالنسبة لقروود «جاكبسون» فإن مبتوري الفص الجبهي البشريين يعانون من صعوبات في تنظيم أفعالهم بشكل دقيق في حدود الزمن وفي تكميل سلوكهم وقد يبلغ الأمر حدّاً يؤدي إلى عجز في إقامة مخطط عمل. وقد يكون الأمر على العكس من ذلك فيبدو على شكل استحالة في متابعة مخطط كان قد بدىء به. وتؤكد تبدلات شخصية «فيناس جاج» هذه الملاحظة وهو الذي اتصف بأنه نزوي ومتقلب ومبتكر لعدة مخططات مستقبلية ما أن يبدو لها حتى يهملها في سبيل إقامة مشاريع أخرى كانت تلقى نفس المصير^(٣٨).

يمسي مبتورو الفص الجبهي شاردي الذهن

فتلد (عدم استقرار) هؤلاء المصابين غير مرتبط بالذاكرة ذات المدى القصير التي تبقى مصونة بصورة عامة، ويستمر هؤلاء المرضى قادرين على حفظ التعليقات لمجموعة من الأفعال التي يبدو أنهم غير قادرين على إنجازها وإن أفضل وصف لهم هو شرود الذهن.

٣٦ - Hamlin R. M. : Intellectual function after frontal lobe Surgery» Cortex 1970, 6 P 90-100

٣٧ - Milner B. · Effects of Different Brain Lésions on Card Sorting» Cortex de Neurologie

1970.9.P 90-100

٣٨ - Harlow (مذكور سابقاً في الفقرة ٢٩).

ففي حالة ذكرها «لوريا» سئل فيها مبتور فص جبهي بأن ينقل رسالة الى قسم آخر في المستشفى، ولكنه بعد انطلاقة رأى مجموعة من المرضى يتجهون نحوه فما كان منه إلا أن كرّ عائداً خلفهم ومقتفياً لأثارهم ومتحولاً تماماً عن مهمته^(٣٩) فمن المهم ان نذكر هنا بأن مثل هذا التصرف لا يختلف عن حالات يومية عادية كثيرة يفقد المرء فيها ذكرى الأمر الذي كان يسعى وراءه، فمثلاً كثيراً ما يبدأ احداً بكتابة رسالة فيرن جرس الهاتف ثم يأتي امرؤ آخر ليطلب منا شيئاً ما ومن ثم نتحقق بعد ذلك بأننا لم نكتب الرسالة التي بدأناها، لكن الأمر الذي يختلف في حالة مبتوري الفص الجبهي هو السهولة التي تشرد بها أذهانهم.

حالة المرمى الذي نجر طاولة الشغل بعد نجره لوح الخشب .
والشكل الآخر من شرود الذهن عند مبتوري الفص الجبهي هو تبديل المخطط الابتدائي بعمل رتيب منتسخ؛ فعندما سئل مريض بأن يوقد شمعة صغيرة فإنه قدح غود ثقاب ووضع الشمعة في فمه وكأنه يريد أن يدخنها^(٤٠) وقد يكون هذا الحادث بمثابة مثال جديد من الميل الى المثابة الذي يقدم الدليل عليه مبتورو الفص الجبهي، كما رأينا ذلك في مناسبة تصفيف اوراق اللعب .

فبينما كان احد هؤلاء التعساء يعمل في قسم النجارة بالمستشفى، فإنه أخذ ينجر لوحاً من الخشب حتى انجزه، ومن ثم استمر في عمله فنجر طاولة الشغل . لذلك يمكن اعتبار كافة هذه التصرفات وكأنها صعوبات في إقامة مخطط عمل وصياغته وتنفيذه .

ما هو طراز العمل الذي نعنيه بالمخطط؟ إن هناك موقفاً بسيطاً قد يبين لنا ذلك، بوضوح . فلنفرض اننا نريد ان نشترى خبزاً من مخبز معين عند زاوية الشارع، فلدينا هكذا هدف وفكرة شبه واضحة عن وسائل انجازه . وهذه الفكرة شبه الواضحة عن الوسائل هي المخطط الذي يتضمن عدداً معيناً من مخططات صغيرة مساعدة؛ مثل أن نأخذ نقوداً وان نخرج من منزلنا ونمشي حتى المخبز وهكذا، الخ . فإذا اشتغلنا كالحاسوب فإن المخطط يكون ممثلاً ببرنامج عن شكل لائحة من التعليقات التي تؤمن

٣٩ - Luria A. R. The Working Brain (NeW York Basci Book 1973)

٤٠ - Luria A. R. Les Fonctulons corticales Superieures de (المذكور سابقاً في الملاحظة ٣٠)

L'Homme

ملاحظة تتابع من العمليات الواجب تنفيذها^(١).

وقد تكون كل واحدة من العمليات التي تشكل المخطط بحد ذاتها عملة فيها ما يكفي من التعقيد، فمثلاً إن البحث عن المحفظ يتطلب برمجة لحركات العينين واليدين وتناسق هذا السعي مع سياقات التعرف على الأشياء ولا بد لبرنامج البحث هذا أن يستعمل سياقاً بصرياً يتمحصر التمثيلات الذهنية المخزونة في الذاكرة عن توزيع الحجرات في المنزل.

فكل واحد من هذه البرامج التحتية أي المخططات التحتية هي محتواه بالقوة في المخطط الكلي ولا يدخل في حيز النشاط إلا في البرهة التي يأتي دوره فيها ضمن المتتالية ولسنا بحاجة لذكر كل هذه الأفعال في مخططنا الاجمالي بل يكفي أن نختصرها بـ «إيجاد المحفظة» ويحدث إنجاز المخططات التحتية (لحالتها) في الوقت المطلوب، وتسمى هذه الخطوة «السياق الطبقي» وتشكل البرنامج الأساسي لإقامة برنامج جيد للحاسوب، فالسلوك الرزين منظم بشكل طبقي مع أننا لا نكون واعين إلا لفئات من مخططات تصرفنا.

التصرف المتعمد

يقال عن التصرفات المحتواة في مشروع على أنها متعمدة في اللغة اليومية: فهي موجهة بنية الوصول الى هدف. ويتطلب بلوغ الغاية تنفيذ عدد معين من الأفعال تبعاً لمتتالية معينة على أن هذه الأعمال بحد ذاتها تكون على درجة معينة من التعقيد؛ كتحديد موضع المحفظة أو حقبة اليد وإيجاد المعطف وإرتدائه وفتح الباب والخروج ثم إعلاقه والنزول على السلم الخ. فلنفرض أن أمراً ما قد حدث في برهة ما من المتتالية؛ كأن يقع نظرنا على صورة في صحيفة فتتذكر فجأة مثلاً أن علينا القيام بعملية الجلي؛ فمثل هذه الأحداث تشرذ أذهاننا وتؤدي بنا الى مجموعة جديدة من الأفعال (أن نقرأ الجريدة أو نغسل الصحون) مما يمنعنا من الخروج لشراء الخبز. لكننا بصورة عامة لا نفك عن نيتنا الأولى.

٤١ - نفس المصدر أيضاً إن هذه الاستعارة من برنامج الحاسوب الذي يوجّه الفعل المنوي عليه قد ابتكرت لأول مرة في كتاب شيق قد اتخذ دويماً عظيماً هو Plan and the structure of Behaviour للمؤلفين Miller, Galanter E Prebram (New York, Hemy Holt And Co 1960) إن الشرح المذكور أعلاه يعود جزء عظيم منه إلى تحليل هؤلاء المؤلفين.

كذلك فإن للحاسوب نوابه المائلة فعندما يحدث انقطاع في تنفيذ برنامج نتيجة حادث خارجي لا بد من معالجته فإن انجاز البرنامج الجاري يتوقف بآلية انتظار، هي أصبح الكترونية تعيد البرنامج الى العمل فيما بعد اعتباراً من النقطة التي حدث الانقطاع فيها. فما هي طبيعة المعادل لهذه الأصبع الالكترونية؛ النية البشرية؟ وهناك اكتشاف حديث يجعلنا نفترض بأننا يمكن ان نجد بديلاً مادياً للنية وذلك في الفصين الجبهيين.

الموجة الدماغية للنية:

قد تكون هذه الآلية الفيزيولوجية العُرضية موجة دماغية معينة يمكن مشاهدتها على المسجل كهربي أثناء مراحل التوقع الذهني. وقد وُصفت هذه الموجة للمرة الأولى عام ١٩٦٤ من قبل «جيرى والتر» وزملائه في مؤسسة طب الأعصاب في «بردن» «برستول» من بريطانيا^(١٧) وعمد «التر» هذه الموجة الدماغية في الكمون الكهربائي والذي يمكن ملاحظته في كل مرة يقترن فيها زمنياً منبهان يشير الأول الى ظهور الثاني، ونقول في هذه الحالة بأن المنبه الثاني هو شرطي للأول، ومن هنا نشأ اسم الموجة الدماغية المذكورة الرسم (٥ - ٧) كما يستعمل تعبير «الموجة التوقعية»^(١٨).

وإن أفضل تسجيل للتغير السلبي المشترك C.N.V يمكن الحصول عليه يكون عند حافة الجلد المكسي بالشعر؛ ويبدو ان الـ C.N.V ينشأ عن القشرة الجبهية ومن بعدها يندفع الى الخلف نحو مناطق قشرية أخرى^(١٩).

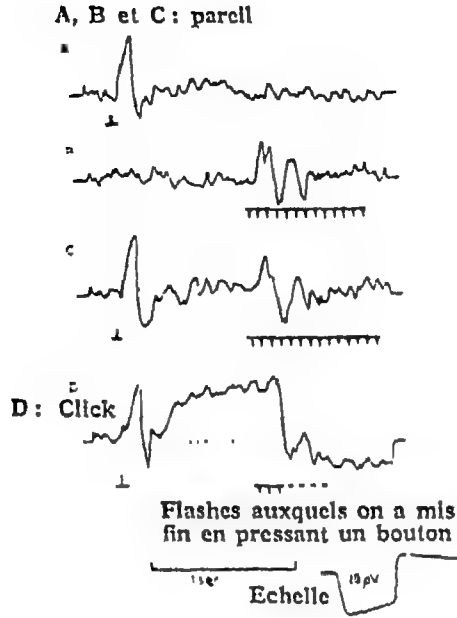
تشتغل الموجة التوقعية كالبغاء

فالموجة التوقعية، أو الظاهرة المائلة، يمكن ان تبدو وكأنها القاعدة المادية للنية، إنها آلية الانتظار في التنفيذ التسلسلي لمخطط، ويمكنها ان تشتغل بشكل ما زال مجهولاً لتمنع الشرود وكأنها ببغاء قائمة على أكتاف المرء تنادي مكررة باستمرار؛ «لا تنسى ان تشتري الخبز». واخيراً علينا ان نذكر بأن هذا التأويل للـ C.N.V يبقى

٢٤ - Walter W. G ومساعدوه Contingent Negative Variation: CN. V: an electric sign of sensorimotor Association and Expectancy in the Human Brain Nature 1964- 203- P 380 - 3884

٢٣ - Cohen J: Cerebral Psychophysiology: The Contingent Negative Variation Thompson R - F. E. M. Patterson: Bio electric Recording Techniques (New York Academic Press 1974)

٢٤ - «Progressing Brain Research 1968, 22, P 364- 377



الرسم (٥ = ٧).

التغير السلبي المشروط الملاحظ على التسجيل الكهربائي أثناء فترات الانتظار:

(أ و ب) هما ارتكاسان ناشئان إما عن قلقات وإما عن ومضات ضوئية.

(ج) يكهون المنبهان مقترنان في الزمن أي أن القلقة تتولد دائماً الومضة، فيقال إنها شرطية للقلقة لكن المرء الخاضع للتجربة لا يستطيع أن يفعل شيئاً.

(د) نفس الشيء - لكن في هذه المرة على المرء أن يضغط على زر حتى يوقف الومضات ويظهر التغير السلبي المشروط عند انتظار الومضات (الانحرافات نحو الأعلى يكون سلبياً من الناحية الكهربائية) وبالواقع ليست هنالك من ضرورة لارتكاس مرئي حتى يظهر التغير السلبي المشروط بل يكفي أن يستبق المرء الخاضع للتجربة المنبه الثاني وأن يكون متنبهاً.

(مستمدة من W.G. Walter في أبحاث الدماغ ١٩٦٨ العدد ٢٢ الصفحات ٣٦٤ -

(٣٧٧

تأملياً يتطلب الإثبات بواسطة الأبحاث المستقبلية .
وتسبب إصابات الفصين الجبهيين للدماغ مشاكل في متابعة النوايا . فمبتورو
الفصين الجبهيين غالباً ما يوصفون بأنهم «توابع المنبه» وذلك يعني أنهم تحت رحمة
مصالحهم الآنية وهو خاضعون بصورة خاصة للشروء الذهني ، ولا بد ان يكون هذا
الميل للشروء هو السبب الذي جعل ، قروء «جاكبسون» الخاضعة لعملية البتر ، لا
تنجز المهمة التي جرى إرجاء تنفيذها .

وقد تكون هنالك وسيلة لوضع النية في حالة الانتظار؛ على شكل ضبط
لارتكاسات الإهتداء (راجع الفصل الثالث) فإذا جرى إلغاء ارتكاسات الاهتداء
أثناء تنفيذ المخطط فقد يكون هنالك احتمال شروء أقل بواسطة منبه للإهتمام فهناك
مناطق من القشرة الجبهية مرتبطة تشريحياً بأجهزة الاهتداء والتعود القائمة في مناطق
أخرى من الدماغ ، فارتكاسات الاهتداء عند القروء تسمى مخربة نتيجة الاصابات في
الفصوص الجبهية ^(٤٥) . كما ان هنالك طريقة أخرى لمشاهدة شروء مبتوري
الفص الجبهي وذلك باعتباره بمثابة «ثقب في الذاكرة» فهم يظهرون عاجزين عن
تذكر نواياهم . وعلى كل الأحوال لا بد ان هذه الثغرة تسمى طرازاً خاصاً جداً من
الذاكرة لأن ملكات الذاكرة المباشرة تبقى سليمة لديهم وكذلك الأمر بالنسبة لذاكرتهم
ذات المدى البعيد .

يتذكر المرء عملاً ما بشكل أفضل إذا انقطع عنه
لقد قُصّلت فرضية الذاكرة المميزة للنوايا بواسطة ظاهرة نفسانية معروفة جداً
هي أثر «زيجرينيك» بأن ذكريات الأعباء المتروكة بلا إنجاز هي ذات شدة عظيمة . فقد
أولى «زيجرينيك» الى أفراد طبيعيين مجموعة مؤلفة من عشرين تمرين يتطلب كل منها
عملاً لعدة دقائق وجرى توقيف نصف هذه التمارين بالصدفة بحيث لا يجد هؤلاء
الأشخاص الفرصة لإنجازها، وفي نهاية الاختبار طُلب منهم أن يذكروا التمارين التي
يتذكرونها . وعند ذلك تأكد «زيجرينيك» بأن الأفراد يتذكرون التمارين التي جرى
توقيفها بشكل أفضل بكثير من تلك التي تمكنوا من إنجازها ^(٤٦) .

٤٥ - Greuniger W. E. J. Greuninger « The Primate Frontal Cortex and Allostasis » Prebram K

H and A. R. Lurio: Psychophysiology of the Frontal lobes (New York, Academic Press 1973)

٤٦ - Zeigarnick B: Ucur des Behalten Von Enledigten und Unerledigten Handlungen »

Psychologische Forshung, 1927, 9. P. 1-85 المنجزة وغير المنجزة

وكانت الأهمية العصبية النفسانية لأثر «زيجرنيك» هي البرهنة على الطبيعة الخاصة لذاكرة النوايا. فالنوايا تتمتع بذاكرة خاصة ذات مدخل سريع فهي جهاز من التخزين الدماغي ذي أولوية في تشغيل الوعي^(١٧).

الحديث الداخلي والتنظيم الذهني

إن إحدى الوسائل التي تتمكن اللغة بواسطتها من التأثير على الفكر البشري هي ترميز تمثيل المخططات؛ إنها نوع من الحديث الداخلي، فاللغة من هذه الناحية هي ترميز شديد الفعالية لأنها تغطي عدداً كبيراً من المعارف حول البيئة؛ إذ تتمكن اللغة هكذا من تكثيف مخطط عن طريق تحجيمه إلى أبعاد قابلة للتنظيم.

لنعتبر الآن الحوار الداخلي التالي: «إن عليّ غداً الذهاب إلى المكتبة وبعدها سوف أتناول طعام الغداء مع فريدمان ثم سوف أذهب ساعياً لاصطحاب الأولاد إلى عيادة الطبيب» ففي هذه المقولات الواضحة مخططات تحتية تنتظر الإنجاز في الزمن المرغوب؛ فعلياً أن أعثر على محفظتي ودفتر ملاحظاتي وإيجاد المفاتيح وإغلاق الباب وقيادة السيارة... الخ فالعمل الذي يتضمن تسمية نشاط (الذهاب إلى المكتبة) هو اقتصادي لدرجة بعيدة.

ومن الطبيعي ألا تكون المخططات جميعها شفوية، وإلا كيف كان بالإمكان لشامبانزي أو طفل من تنظيم سلوكه بهذا القدر من الدقة؟ فالشامبانزي الذي يلتقط قذاة من العشب ليتمكن بواسطتها من اصطيد النمل، إنما يبرهن بذلك عن درجة ملحوظة من الفطنة^(١٨).

Miller G. A. E. E. H. Galanter E. K. H. Pribram: Plans and Structure, of Behaviour (New York Holt, Rinehart and Winston 1960)

٤٨ - بخصوص استعمال الأدوات من قبل الشامبانزي يمكن مراجعة J. Goodall في كتابه In the Shadow of Man (Boston, Houghton Mifflin 1971) John Lawick- Goodall les Chimpanzés et moi (Stock 1971)

أما بخصوص التنظيم والتخطيط لتصرف الأطفال يمكن مراجعة:

J. Huttenlocher «The origino of Language Comprehension Cognitive Psychology 1974 تحت

R. Soso (Potoms, M.D. Erlebaum 1974 إدارة

لقد شرحنا في الفصل السابق كيف تسبب اصابات منطقة اللغة في نصف الكرة الأيسر - جسر بروكا - وهي عجز في نطق الحديث وفهم ما يقوله الآخرون، وتعتبر هذه الحبسة بشكل تقليدي، بمثابة عسر في ترجمة الصور السمعية للحديث الى «انغرام» محرك لانتاج اللغة، على ان هذه المشكلة هي اشد تعقيداً مما بسطناه كما بينا ذلك. وإن احدى التعقيدات هي الرباط الموجود بين المناطق الجبهية للغة وانتاج الحديث الداخلي. وهناك عدة اسباب للاعتقاد بأن المنطقة الجبهية للغة هي أيضاً مرتبطة بشدة مع تنظيم السلوك ومع وظائف التخطيط في الفصين الجبهيين^(١١).

الحديث الداخلي عند الأطفال :

لقد تمت دراسة دور الحديث الداخلي لدى الأطفال من قبل النفساني الروسي ل. س. فيجوتسكي في كتابه الكلاسيكي عن النمو الإدراكي^(١٢) لقد اكتشف فيجوتسكي بأن الولد يصل الى مرحلة هامة لهذا النمو في اللحظة التي يصبح فيها قادراً على التصرف حسب التعليمات الشفهية لا مرئى آخر. وفي المرحلة التالية يبذل الولد اقواله الخاصة محل أقوال الآخرين واخيراً تختفي هذه الأقوال بمقدار ما يكتسب الولد، ظاهرياً، ملكة استبطان حديثة.

وبصورة عامة يتحدث الأولاد الصغار الى انفسهم بشكل مستمر عندما يلعبون لوحدهم لكنهم بعد ذلك يستبطنون هذا الطراز من الفكر. وفي المرحلة التي يتعلم فيها الأطفال استبطان الحديث (حوالي سن الخامسة) يمكننا ان نراهم اثناء امتحان حل المسائل وهم يخاطبون انفسهم بصمت عن التعليمات في اللحظات الحرجة^(١٣) وقد بينت دراسات فيزيولوجية بأنه يمكن ان نكتشف، حتى عند البالغين، حركات بسيطة للعينين واللسان والحبال الصوتية اثناء حلّ العضلات العسيرة^(١٤) إذ يتطلب الحديث الداخلي كما يبدو مساهمة الأعضاء المحركة لجهاز اللغة.

٤٩ - Luria A. R. Trawmatic Aphasia (Lahaye- Mouton 1970)

٥٠ - Vygotsky L. S.: Thought and language (Cambridge Mass. Mit. Press 1962)

٥١ - Luria A. R. The Role of Speech In the Regulation of Normal and abnormal Behaviour

(Oxford, pergamon Press 1961)

٥٢ - Sokolov A. N: Inner Speech and thought (New York. Plenum Press- 1972)

لقد أكمل «الكسندر لوريا» أعمال فيجوتسكي في دراسته عن الوظائف الضابطة للحديث عند الأولاد، فقد لاحظ بأن طفلاً في الشهر الخامس عشر من عمره يرتكس بشكل دقيق على جمل من مثل: «اعطني دُبُك» وذلك إذا كانت لعبة أخرى ذات لون صارخ قد وُضعت قريب من الدب. فنرى الطفل حينئذ يبدل فكرته بغتة ويمسك اللعبة الجديدة؛ فالجاذبية التي تفرضها اللعبة المجهولة تسبب شرود الطفل عن نيته الأولى.

كذلك إذا طُلب من طفل، في شهره الثامن عشر، يقوم بتلبس حلقات على عصا، بأن يخلعها قبل أن يكمل تلبس كافة الحلقات، فإننا نراه يضاعف جهوده للاستمرار في تلبس الحلقات ليس بغرض التحدي كما قد يُظن، بل لأنه لا يتمكن من إعادة النظر في مخططة الابتدائي للعمل.

مقارنة الطفل مع سلوك مرضى الفص الجبهي

في هذه المرحلة يمكن للتعليمات الشفهية ان تثير تصرفاً عند الولد لكن لا يمكنها ان تتوصل بسهولة الى صيانتها ولا الى هديه. وقد بين «لوريا» التوازي بين سلوك هؤلاء الفتية من الأطفال ذوي الفصوص الجبهية غير مكتملة الاشتغال حتى الحين و سلوك المرضى ذوي الاصابات في الفص الجبهي وتتضمن هذه المشكلة عدة وجوه:

١ - قد يكون الأمر متعلقاً بوجود انقطاع بسيط في الرقابة الشفهية المحصورة بدوافع أشد قوة مثل منعكس الاهتداء؛ كما هي في حالة الطفل الشارد باللعبة الملونة كذلك فإن مبتوري الفص الجبهي، ينفكون بسهولة عن مخططاتهم الابتدائية.

٢ - قد تحقق التعليمات الشفهية في اتخاذ السيطرة على رقابة الفعل أو نقله الى مستوى يجري تنفيذه فيه، وهذا ما رأيناه في أمثلة الديمومة للانتساخات المحركة عند مبتوري الفص الجبهي: فالمرضى يبدو ظاهرياً عاجزاً عن ايقاف عملية معينة ليبدأ في تنفيذ بقية مخطط عمله، فهذا مماثل لمواظبة الولد الذي يستمر في تلبس الحلقات على العصا.

٣ - قد نحصل على إخفاق في التحقيق من ان نتيجة عمل تُتبع المخطط البدئي، ويذكر «لوريا» حالة ضحية تعيسة لجرح جبهي والتي لم تكن تلاحظ أنها تقوم بغلي الماء في برميل الغسيل بدلاً من غليه في وعاء لتحضير المعكرونة^(٣).

كانت تتمكن من تكرار أمر دون ان تستطيع تنفيذه
 يمكن أن يؤدي هذا الطراز من الإخفاق في تنفيذ الأعمال الى تفارق بين
 المستوى الشفهي والتصرف حتى لو تذكر المريض التعليمات الشفهية .
 وهما هي خلاصة لأحد فحوص «لوريا» المتعلقة بامرأة في الثالثة والأربعين من
 عمرها مصابة بورم في الفص الجبهي الأيسر:
 الطبيب : رجاء ، حرّكي يديك ثلاث مرات
 المريضة : (حركت يديها عدة مرات كثيرة)
 الطبيب : ما الذي طلبته منك؟
 المريضة : أن أحرك يدي ثلاث مرات .
 الطبيب : قومي بذلك .
 المريضة : (عادت فحركت يديها كما فعلت في السابق) "فملكات
 اللغة تشكل في الدماغ البشري وسيلة فعالة للتحكم في الفكر والتصرف وتنظيمها وقد
 يكون تخريب هذه القدرة كارثوي بالنسبة للتنظيم الذهني .
 التصرف توقعاً للمستقبل :

بعد أن أمسى «فيناس جاج» عاجزاً عن إقامة مشاريع للمستقبل فإنه بدا
 للآخرين وكأنه متشرّضاً بدون أي هدف . وبما أنه لم يعد قادراً على المثابرة في
 مقاصده فقد ظهر عنيفاً ونزويّاً وهكذا اضحى «جاج» كالصبي بعد أن فقد البرنامج
 الرزين الذي كان يشكل إطاراً لأعماله .
 فمن المهم أن نوضح من هذه الناحية بأن نضوج القشرة الجبهية يكون متباطئاً
 بقدر كاف عند الولد وان هذا الجزء من الدماغ لا يصبح شغلاً بشكل مكتمل إلا
 حوالي سن الخامسة والسادسة ، وكما يقترح «لوريا» يمكن تفسير بعض ملامح
 تصرف الولد عن طريق عدم اكتمال نضوج الفص الجبهي : كالعفوية وسهولة التشريد
 عن هدفه ونقص التهذيب الخ .

٥٤ - Lurlo A. R. E. K. H. Pribram E. E. O. Homskaya: Anexperimental analysis of the
 Behaviowal Disturbance. Produced by a lift Frontal Arachnoid Endotheloma»

Neuropsychologia 2. P. 257- 380

الفصل الجبهي : خطر الرقابة المتزايدة .

لماذا كان البضع الجبهي في حالات كثيرة ذا أثر في تسكين وساوس مرضى النفس وقلقهم واكتئابهم؟ فهل من الممكن أن يكون «مونيز» على حق عندما ادعى بأن النفوذ الممدّن (الاجتماعي) للفصين الجبهيين يتضمن مخاطر من الرقابة المتزايدة؟ وهكذا يأتينا برهان جديد ليساند أطروحة «مونيز» عن طريق التبدلات الهامة في التغيرات السلبية المشترطة C.N.V والملاحظة عن مجموعة مرضى النفس . فعند هؤلاء المرضى المصابين بالقلق المزمن أثناء الاختبارات الكلاسيكية يكون الـ C.N.V شديد الضعف وربما كان ذلك لأن مستواهم الطبيعي من الـ C.N.V على قدر من الشدة بحيث ان هذا المستوى لا يمكن ان يزداد أكثر من ذلك فكأنه نوع من سقف . وبما أننا نعلم من جهة أخرى أن الـ C.N.V تنزع الى الانخفاض عند الناس الطبيعيين عندما يكونون شاردين فلا يستطيعون المحافظة على انفسهم في حالة التوقع ، ومن العسير في الوقت الحالي ان نختارين هذين التفسيرين المتعارضين كذلك فإن العناصر من مرضى هذه الدراسة الذين كانوا موسوسين وكانت لديهم تصرفات قسرية فإنهم كانوا يبدون C.N.V متزايدة تستمر حتى بعد الإشارة الثانية التي تحدد عادة نهاية الموجة التوقعية (راجع القسم من الرسم ٥ - ٧) . وقد يمثل ارتفاع التغير السلبى المشترك عند هؤلاء المرضى ، القاعدة الفيزيولوجية لاضطراباتهم الذهنية (٥٥) .

هل أن توقع المستقبل مصدر للتعاسة؟ .

هل الآليات التي تسمح لنا بتحويل انتباهنا عن اللحظة القائمة هي مصدر تعاسة بالنسبة لنا لأنها تقتلعنا من اللامبالاة السعيدة؟ لقد كانت لهذه الفكرة بأشكالها المتعددة ، التي لا شأن لها مع علم الأعصاب ، قصة طويلة . فنراها مثلاً قائمة في القصة العبرية للخلق التي مثلت لنا آدم وحواء مطرودين من الجنة لأنها تذوقا ثمرة المعرفة - فالمعرفة البشرية مرتبطة مع توقع المستقبل .

وتسمح لنا كفاءة التخطيط بأن نقاوم المتطلبات المباشرة للحاضر حتى ننسق الأفكار والأعمال وننظمها حسب أحداث المستقبل . وإن إحدى الانجازات التطورية

Weinberg H: The Contingent Negative Variation. Its Clinical past and future» American - ٥٥

Journal of E.E. G. Technology 1975, 15, P 51-67

للدماغ البشري هي كفاءته العظيمة في استباق المستقبل وفي صنع مخططات العمل وصياغتها للاقتراب من المستقبل في أفضل الشروط .
لكن كما كان الامر بالنسبة لقصة آدم وحواء، فإننا قد ندفع غالياً ثمن الآلية الذهنية التي تسمح لنا بصناعة الكراسي والمدن والصواريخ والتي تدفعنا للانخراط في كل انواع المجموعات المعقدة من التصرفات التي نقوم بها في سبيل الاستعداد للمستقبل

الفصل السادس

الوعي والسياقات الذهنية

لقد بدأ هذا الكتاب بمناقشة العلاقة بين التجربة الذهنية وفيزيولوجية الدماغ، انها الحرب الكلامية، التي دعاها «شونهاور» عقدة العالم^(١) والتي انبعثت ولا يبدو انها قد ماتت نهائياً. وإن تمحيص المعارف، العصبية النفسانية المعاصرة عن هذه القضية التي تشكل قاعدة هذا العمل، قد وضّح العلاقة المعقدة التي تربط الأجزاء المختلفة من الدماغ مع الادراك والفكر والأعمال الواعية وقد حان الوقت حتى نقوم بتلخيص اهمية هذه الاكتشافات العلمية في سبيل العلاقة بين النفس والبدن.

تحديد مواضع الوظائف الواعية في الدماغ :

تعتمد بعض المحاولات لتحديد القواعد المادية للوعي، على البحث عن البنى النوعية المسؤولة عن مختلف أوجه التجربة الواعية، لذلك غالباً ما اعتبرت القشرة الدماغية بمثابة ركيزة (أرضية) الوعي البشري^(٢) لأنها في صلب القدرات الادراكية الأشد سمواً، كما أنها الأشد حداثة في الظهور عبر مراحل التطور. ولم يعان ديكارت من أية صعوبة في موضعة نقطة التفاعل المتبادل بين الروح والبدن : فقد افترض بأن هذا الموضوع لا بد ان يكون الغدة الصنوبرية وهي البنية الصغيرة ذات الشكل المخروطي القائمة خلف الجذع الدماغى لأنها، حسب معرفته، البنية الوحيدة غير المنقسمة الى نصفين، ايمن وأيسر، وبما ان الروح، حسب الفلسفة التقليدية والحس المشترك، هي كل، فإن نقطة تأثيرها المتبادل مع الجسد ينبغي ان يتواجد في البنية الصنوبرية (الرسم ١ - ١).

١ - J. G. G.: «Unexpected Symmetries in the «World Knot» Science 1973 180 P - 1

129-1136

٢ - Magoun H: «Darwin and cericepts of Brain Function Brain Mecanisms and consciousness

تحت ادارة J. F Delfresnaye (Oxford Blackwell 1954)

التشغيل التاموضع والتشغيل التكميلي :

يمكننا ان نتساءل بتعايير أشد عصرية، ان كان من الممكن موضعة اللامزات المادية للوعي، فذلك لا يطرح نظرياً اية مشاكل إلا في إلحاق الوظائف الواعية بالدماع بمجمله (اي لذلك التصور المجرد الحالي الذي تؤمن فيه بنى الدماغ، بشكل ما أو بآخر، التشغيل الواعي وليس تشغيل القلب أو إبهام القدم).

ومع ذلك أفلا يمكن تحديد موضع أكثر دقة؟ ويفترض ذلك ان تثبت كيفية عمل الدماغ. فهل يقوم بعمله بشكل متقطع ضمن الفراغ بحيث أن أثراً ذاكرياً أو سياقاً ادراكياً ما يكون مؤمناً عن طريق نشاطات شبكة معينة من الخلايا العصبية؟ أو أن الدماغ يشتغل بشكل أكثر اتساعاً حسب نمط تكميلي بفضل حقول قوى كهربائية ناتجة عن التفاعل المتبادل بين ملايين او مليارات الخلايا العصبية؟

ما زال الخلاف قائماً حول هذا الموضوع بين منظري الدماغ^(٣) وفي القرن التاسع عشر أقام اكتشاف وجود مراكز مختلفة للتعبير عن اللغة وتلقيها الدليل الأعظم على التاموضع، لكن لم تلبث هذه الاكتشافات أن أصبحت مباشرة موضعاً للشك من قبل أطباء الأعصاب الذين أيقنوا أن هذه النتائج هي شديدة التفاؤل.

فقد حضر «بيير ماري» طبيب الأعصاب الفرنسي فحصاً مضاداً لأدمغة كان قد أقام «بروكا» عليها نتائجها، وأكد «بيير ماري» بأن الاصابات التي سببت فقدان النطق كانت أكثر انتشاراً مما حدث عنه «بروكا»^(٤) وما زال الخلاف قائماً حتى اليوم حول استحالة الفصل بين المناطق الجبهية والخلفية للنطق (راجع الفصل الرابع). وجهة النظر التكميلية

في عصرنا اليوم، أصبحت وجهة النظر المضادة للتاموضع (التكميلية) مقرونة بأسماء عظماء أطباء الاعصاب والنفسانيين خاصة اتباع مدرسة الجستالت^(٥).

٣ - Meyer V. «Psychological Effects of Brain Damage» Handbook of Abnormal Psychology

تحت إدارة H. Eysenck (New York Basic Books 1961) وكذلك :

Pribram K. H: Languages of the Brain (Englewood Cliffs N. J. Prentice Hall 1971) Eccles, J. C.

Social Research 1972, 39 P 753- 757.

Gardner H: The Shattered Mind (New York, Alfred A Knoff 1975) - ٤

Aead H.: Aphasia and Kindred Disorders of speech (New York, Hafner 1963) E Goldstein: - ٥

Language and Language Desturbances (New york Grume and Stratton 1946)

فالفكرة المجردة «للتأثير الكتلة» التي تنطبق على التشغيل التكميلي للدماغ تعود الى «لاشلي» ذلك الباحث الذي استنتج، مستنداً على تجاربه الكلاسيكية في بتر القشرة الدماغية عند الجرذان، بأن تخزين الذكريات يجري بشكل متساوي الكمون (راجع الفصل الثاني)، أما ادعاءات التذكر التي استمرت جرذانه قادرة عليها فإنها كانت تتوقف على الكتلة الكلية (وليس على طبيعة الجزء المتخرب) من القشرة الدماغية المصونة في المنطقة المعنية من الدماغ. وهذا يبرهن بأن التشغيل الإدراكي هو نتيجة «لعمل الكتلة» في مناطق واسعة من الدماغ مما يدعم وجهة نظر «لاشلي».

الريب في المعطيات الطب - عصبية .

يقوم الاجماع الحديث الى حد ما بين الطرفين الأقصيين من الخلاف، فيما بين الموضوعة والتوزيع التكميلي^(١) وتبين الاصابات الدماغية عند الانسان عن ثوابت في ظهور الأعراض حسب المنطقة المصابة، على انه من المقبول ايضاً بشكل عام بأن العيوب العديدة المختلفة يمكن ان تنتج عن إصابات في نفس المناطق عند مرضى مختلفين .

وينشأ هذا الاعتراض جزئياً عن الارتباب في المعطيات الطب - عصبية لأنها صدرت غالباً عن مرضى لم يكن انتشار التخريبات الدماغية لديهم معروفاً بشكل مضبوط . وبما أن الدماغ من جهة اخرى عضو مترابط بشدة فمن الصعب تقدير آثار الاصابات المحلية على التشغيل الطبيعي لمناطق اخرى .

وقد جرت معالجة هذه المشكلة بالتفصيل من قبل النفساني الانكليزي «ريتشارد جريجوري» في مقال مبني على الأصول ضد البحث عن التوضع . ويساند «جريجوري» القول بأنه من المستحيل تقدير آثار إصابة نوعية دون معرفة كيفية تشغيل اجزاء الدماغ مجتمعة ولتأخذ مثلاً : حالة مكنة مجهولة نحاول فهم طريقة تشغيلها وذلك بواسطة فك قطعها بشكل اصطفائي واحدة تلو الأخرى، فإذا نزعنا منها جزءاً معيناً - مثلاً خزان الوقود - فتوقفت الآلة . حينئذ يمكننا بشكل ساذج ان نستنتج، اذا لم نكن قد رأينا سيارة من قبل، بأن آلية الدفع في هذه المكنة هي الخزان . وببدي «جريجوري» الملاحظة القائلة بأن المشكلة لا تنطرح فيما لو كنا نعرف الآليات المعقدة للمحركات الانفجارية، ونحن في حالة الدماغ لسنا في هذا الموقف؛ إذ أننا لا نملك نظرية وطيدة عن التشغيل الطبيعي للدماغ، ولذلك فإن تأويل المعطيات المستمدة من

Lurion A. R. : Higher Cortical Functions In Man (New York, Basic Books 1966) - ٦

الاصابات الدماغية يمسي عسيراً^(٣)

ميزات التموضع كمبدأ تفسيري،

رغم الارتيازية شديدة الانتشار عن إمكانية موضعة الوظائف النفسانية المعقدة (مثل القيام بالنطق والتسمية) فإن أمر الموضعة يبقى المبدأ التفسيري الأكثر استمالة في طب الأعصاب النفسي، فهو المبدأ الذي يسمح بالتمييز بين مختلف الحسبات الحسية لاضطرابات التعبير، فالموضعة التشريحية للوظائف هي مبدأ يسمح أيضاً بتقسيم النفس الى ميادين «تحليلية» و«تركيبية» تتوافق مع تشغيل نصفي الكرة الأيمن والأيسر ويتفق الناس جميعاً على القول بأن هذا الطراز هو شكل بدائي جداً من العلم لأنه من الأكيد تقريباً بأن الارتباطات الوظيفية لا تغطي تماماً الحدود التشريحية فالدماغ عضو شديد الترابط الداخلي ويجب ان نتمكن من فهم اية مجموعة من العصبونات تشتغل مع بعضها ومتى وفي أي الشروط وكيف تعمل لإنجاز هذه المهام الذهنية المعقدة، مثل التعرف على سحنة أو تحرير رسالة. وبانتظار ذلك تشكل الموضعة نوعاً من التفسير غير المتقن، فإذا لم نكن ندري تماماً ماهية شيء عندها قد يكون من المفيد معرفة مكان وجوده على الأقل.

وقد تؤدي بنا الموضعة في أول الأمر الى اكتشافات أخرى وهكذا عملت موضعة باحة بصرية في القشرة القذالية خلال القرن التاسع عشر الى اكتشاف العصبونات الكاشفة للملامح في هذه الباحة (راجع الفصل الثاني). كما يمكن ان تمثّلنا الموضعة بوصف بنيوي لقطع من تجمع معين من المكنية الإدراكية بمفهوم مواضيع اللغة المتلقاة والناطقة هو اساس أكثر النظريات انتشاراً في تنظيم هذه السياقات في الدماغ.

موضعة الوعي:

وطالما بقي الخلاف الحالي قائماً عن إمكانية تحديد موضع الوظائف الدماغية الإدراكية فيجب ألا ندهش اذا كانت المسألة الخاصة لموضعة الوعي تثير خلافاً، هي

Gregory R. L. : The Brain As Engineering Problem» Current Problems in Animal - V

Behaviour تحت ادارة (Cambridge Univer Press 1961) W. H. Therpe E. O. L. Zanguill

ايضاً، فلدينا من جهة اولئك الذين يفكرون بأن القشرة الدماغية أونصف الكرة الأيسر فقط أو الجهاز الشبكي للتنشيط هو مقر التجربة الواعية. وفي الجهة الأخرى نجد «التكميليين» الذين يساندون القول بأن الوعي هو النتاج المتكامل لنشاط جماعي من الدماغ - أي انه توجد عدة ارضيات عصبية للتجربة الواعية بعضها خاص بالبشر واخرى مشتركة مع الانواع الحيوانية، وان التجربة الواعية قد تنبثق من نشاط مرتبط مع أي مركز دماغي كان.

هل التغيرات الكهربائية البطيئة هي آليات الوعي؟

فالحل الوسط المهم هو الذي يتضمن القول بأن بعض اشكال النشاط العصبي فقط تقود الى الوعي بينما الأشكال الأخرى لا تؤدي اليه، وتلك هي وجهة نظر «كاربريبرام» الذي يعتقد بأن الأرضية الفيزيولوجية للوعي ليست قائمة في الاندفاعات العصبية المعروفة (مثل كمونات التأثير) بل في طبقة من الحوادث الكهربائية الأقل معرفة هي الكمونات ما بعد ما بعد المشبكية البطيئة والمتدرجة (راجع الفصل الأول)^(٨) وبالتعارض مع كمونات التأثير، وهي السريعة والمنتشرة الى مسافات بعيدة في فروع الشجرة التغصنية للعصبون؛ ففي بعض مناطق الدماغ وخاصة في طبقات معينة من القشرة الدماغية تكون الأشجار التغصنية للعصبونات كثيفة وشديدة التشابك، ففي هذه الغابات من الآليات العصبية (الزرد التغصني) تحدث التغيرات الكهربائية بسيطة شديدة على عكس مما يجري في كمونات التأثير حيث يحدث شيء أولاً يحدث ابداً في المحاويز. فالسلم الزمني للكمونات البطيئة للتغصينات يجب ان يكون شديد القرب من تيار التجربة الواعية، ومن جهة أخرى فإن التأثيرات المتبادلة المعقدة للموجات المحلية البطيئة للتغصينات يمكن ان تكون مصدراً لنوع من الهولوجرام العصبي (راجع الفصل الثاني) وهو السياق المتوزع الغني بالمعلومات والمقاوم للتلف، فمثل هذا الجهاز حسب «بريبرام» يمكن ان ينكشف في النهاية على انه طرازاً لآلية المرتبط بالوعي. مع أننا لا نعلم شيئاً كثيراً عن عمل الكمونات التغصنية البطيئة المتدرجة فإن خبراء آخرين غير «بريبرام» يعتقدون بأن هذه الحوادث العصبية قد تكون هامة لفهم تشغيل الدماغ، وهناك نظرية أخرى عن الوعي تتجاهل التقسيمات التشريحية وتسمى نظرية «النسخة المصدرة»^(٩) وتدعم

٨ - Pribram K. H. Languages of the Brain (Engwood Cliffs N.J. Prentice-Hall 1971) - ٨

٩ - Festinger L E Col: Efference and the Conscious experience of Perception Journal of - ٩

Experimental Psychology 1967

النظرية القول بأن التجربة الواعية هي على ارتباط مع تفرغات شحنات العصبونات في الأجهزة المحركة (أجهزة الخروج) للدماغ (على ان كلمة مصدرّة تعني النشاط العصبي الموجه من الدماغ نحو المحيط وذلك بالتضاد مع بعض الوقائع التي تنطبق على النشاط العصبي الحسي الموجه نحو الدماغ) ولدينا بعض الوقائع المحدودة المساندة لهذه الأطروحة والتي يبرهن معظمها بأن الاندفاعات العصبية المصدرّة لها تأثير شديد (مع انها لا واعية) على بنية التجربة الواعية .

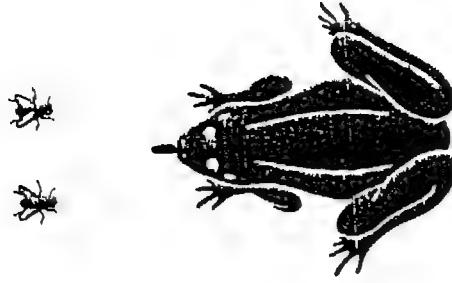
كي لا يسدّد الضفدع على ذبابة متوسطة

هنالك مظهرتان لفهوم الإصدار هو التماثل مع نظرية الأناس الآليين (التي تخص بناء الربوطات) وتقول هذه النظرية بأن المكثات الذاكرية تحتاج الى سياق رقابة تنفيذي للجهاز المحرك، التنسيق مجموعات الاندفاعات المانعة بشكل متبادل بحيث لا تذهب المكثات بساق نحو اليمين وبأخرى نحو اليسار. وهذا ما يدعوه «ميشيل أريب»^(١٠) منظر علم اجهزة التحكم (السيرنطيقا) باسم «حل اسهاب كمون الرقابة» ولشرح ذلك يتخذ «أريب» مثال الضفدع المبين في الرسم (٦-١) وفيه نرى هذا الضفدع يرى ذبابتين في نفس الوقت موضوعتين بشكل متساو في حقله البصري، وهكذا يحدث نزاع، لأن هنالك منحنيين لالتهام الحشرة وسوف يكون الحل الوسط سيء التلاؤم لأن ذلك يعني، بالنسبة للضفدع التهام «ذبابة متوسطة» اي ولا ذبابة أبداً. ولسوء حظ الضفدع يبدو ان ذلك يحدث له أحياناً، لكن المشكلة ليست في ذلك؛ فالمهم بالنسبة «لأريب» هو ان العضويات الأشد تعقيداً هي بحاجة الى جهاز تحكم يختار طرازاً واحداً من العمل لمجموع الجهاز المحرك. وقد تشرح ضرورة مثل هذا الجهاز ظهور الوعي اثناء التطور باعتباره سياقاً تنفيذياً وحيداً.

وببقى الموضوع الرئيسي للخلاف بين اطباء الأعصاب الذين يعتقدون بأن الوعي قد يكون متموضعاً، في الدماغ بشكل تخميني، خاصاً بمشكلة المساهمة القشرية او تحت القشرية، وهذه هي القضية التي سوف نعالجها الآن.

هل القشرة مقر الوعي؟

إن الامر الذي تمحصناه في الفصلين الرابع والخامس يخص فيما اذا كانت القشرة الدماغية - وهي الصفة المميّزة لتطور أدمغة الثدييات الراقية - هي التي أدّت



الرسم (٦ - ١)

الضفدع اثناء محاولته الامساك بدبابة «متوسطة» حسب M.Arblb في الخلفية الصوتية

للدماغ . نيويورك 1972 John Wiley and Sons

الى نظرية على جانب من الذبوع، والقائلة بأن القشرة ينبغي ان تكون بالنتيجة المتحكممة باللغة وبالشكال الأخرى من الذكاء البشري، تفسر التشارك بين الوعي البشري وتشغيل القشرة الدماغية، والذي غالباً ما أثبتته أطباء الأعصاب .

وقد يكون هذا الرأي بشري مركزي ، انه من بقايا الماضي من ذلك الزمن حينما كانت الدواعي اللاهوتية قبل كل شيء هي التي تجعل الوعي مرتبطاً بالعقل فتميز الانسان عن الحيوان .

أما اليوم فالأمر على العكس، إذ أن معظم الناس لا يشعرون بأية غضاضة عند رؤية علامات الوعي في سلوك اصداقائهم ذوي القوائم الأربعة كالكلاب والقطط، ولكي نعطي كلمة الوعي اشد المعاني بساطة باعتباره معرفة موضوعية (أكثر من الفكرة الطموحة «لمعرفة الذات») فينبغي علينا ان نستعد لقبول احتمال وجود اشكال اخرى من الوعي اشد بدائية أو انها على الأقل تطورت بشكل مختلف .

ولقد رأينا في الفصل الثالث بأن الوعي في حالة اليقظة، المتعارضة مع حالة النوم أو الغيبوبة، هو مرتبط بشدة مع عمل بنى الجذع الدماغى . ولقد ذكرنا في هذا الموضوع بأن المساهمات المنفصلة للجذع الدماغى والأجهزة القشرية كانت عسيرة التفريق لأن هاتين الآليتين تعملان مجتمعتين؛ فالجهاز الشبكي المنشط يعمل على تنشيط القشرة التي كانت تبقى نعسة لولا ذلك .

ومن الغريب بالنتيجة ألا يتخذ العلماء جانباً في تلك الحرب الكلامية بين القشرة وما تحتها باعتبارها ارضية للوعي ، والتفسير الحديث للنظرية القشرية هو أنها مدخل الوعي بواسطة اللغة ، كما عرضت في الفصل الرابع ، ويدعم هذا الطراز من النظرية القول بأن الوعي البشري مرتبط بشدة مع سياقات اللغة التي يتموضع معظمها في قشرة النصف الأيسر من الدماغ .

المدافعون عن الجذع الدماغى

لقد كان آخر إبطال وجهة النظر الأخرى - التي تعتبر الوعي بمثابة خاصية للجذع الدماغى - هو عالم الأعصاب الفيزيولوجي «راؤول هيرنانديز بيون»^(١١) المكسيكي الذي تأثر بشكل عظيم من غريشة الاندفاعات الحسية بواسطة الجهاز المنشط الشبكي فاكشف بأن الاندفاعات الحسية لأذني الهرمسي ملغاة على مستوى الجذع الدماغى عندما يترصد الهر فأراً . وهكذا يمنع هذا الاستدلال للجذع الدماغى ، دور المنظم العام للانتباه ، على أن «انتباه» و«وعي» هما مفهومان مجردان شديداً التقارب من بعضهما .

وهناك محام آخر عن قضية الجذع الدماغى هو المرحوم «ولدر بنفيلد» الجراح العصبي الكندي الذي جمع بعناية ، شهادات الذين أجريت لهم العمليات وهم يقطون واعون في اللحظة التي نبّه فيها ، كهربائياً ، سطح قشرتهم الدماغية بعد تعريضها . فمن المهم أحياناً خلال التدخلات الجراحية الدماغية أن يبقى المريض يقطاً حتى يمكن تحديد نقاط الاستدلال على السطح القشري - كأن نجد مثلاً النقطة التي تسبب شعوراً بالوخز في الابهام الأيمن . وبما أن الدماغ غير حساس للألم لذلك فإن التدخل الجراحي يمكن إجراؤه تحت تأثير التخدير الموضعي . وقد احصى «بنفيلد» آلافاً من المواضيع الدماغية التي نبهها في عملياته العديدة^(١٢) فالتنبه القشري للمناطق الحسية يسبب احساساً بالسمع أو الرؤية أو الشعور بشيء ما الخ حسب المنطقة القشرية المنبهة . ولقد كانت هذه الاحساسات فوضوية وبدائية جداً . فلم

١١ - Hernandez Peon R. : Neurophysiologie Aspects of Attention» Handbook of Clinical

Neurology Vol 3 P. J. Vinken E G. W. Bruyn (Amsterdam North Holland 1968 تحت إدارة

Penfield W. : «Speech, Perception and the Uncommitted Cortex» Eccles J. C. : Brain ١٢ -

and Conscious experience (New York Spruger-Verlag 1966) Pengeeld W. E. Roberts L.:

Speech and Brain Mecanisms (Princeton N.J. 1959)

يكن الأمر متعلقاً بإدراكات تامة التكامل كروية طاولة أو كرسي بل كانت على شكل ومضات او نجوم أو بقع مضيئة صغيرة الخ . ويُحدث تنبيه القشرة المحركة حركات في الجسم . أما بقية القشرة اي الأجزاء « اللانوعية » فقد كانت بصورة عامة بلا ارتكاس على التنبيه الكهربائي . وهذا الأمر - أي ان تنبيه الجزء الأعظم من القشرة الحديثة قد يُحدث قليلاً من الآثار الواعية - هو احد الأسباب التي جعلت « بنفيلد » يفكر بأن القشرة ليست مقر الوعي (١٣) .

الارتجاع الفني Flash-baeks لمرضى « بنفيلد »

لقد افترض « بنفيلد » بأن الأرضية العصبية للوعي يمكن ان تكون في الجلد الدماغى العلوى الذي يضم أكثر المناطق رقياً من الجهاز المنشط الشبكي . وحسب رأيه تكون القشرة قد تطورت كجهاز « للتدبير » فقدمت إمكانات إضافية للاستدلال لكنها لم تكن ضرورة لازمة لتشغيل الوعي كما يحدث عندما تجري إقامة غرفة إضافية للمنزل فتجعله أكثر راحة دون ان تكون ضرورية بالفعل لايواء سكانه . وإن أكثر اعمال بنفيلد شهرة كان اكتشافه ، بأنه يمكن تنشيط الذكريات بواسطة مسرى كهربائي موضوع على سطح القشرة . فقد تبين بأن بعض النقاط القشرية ، خاصة تلك القائمة في الفص الصدغى الأيمن للمصروعين ، يمكنها أن تُعيد تجربة بكل تفاصيلها كما كان قد تم تسجيلها . فعلاخل واحدة من هذه الارتجاعات الفنية سمع أحد المرضى إحدى السمفونيات التي تم عزفها في إحدى الحفلات الموسيقية التي حضرها قبل سنين خلت .

وقد ظن « بنفيلد » في البداية بأن عودات الذاكرة هذه الى الماضي ، كانت ناشئة عن نشاط عصبي في مكان التنبيه الكهربائي على القشرة الصدغية ، لكنه استنتج في النهاية بأن النسخ العصبية المعاكسة للذكريات المسترجعة ينبغي ان تكون موجودة في مكان آخر ، لأن معظم المناطق القشرية ترتكس على التنبيه المباشر بظهور عجز عابر في التشغيل . وهكذا فإن تنبيه منطقة « بروكا » يسبب حبة مؤقتة (وقد يكون سبب هذا الأثر الى ان تنبيه المسرى الكهربائي ليس على نفس القدر من الدقة حتى يتمكن من تقليد النشاط العادي للنسيج الدماغى ولأنه يطفى على المنطقة القشرية) . واستنتج « بنفيلد » من ذلك بأن ومضات الذاكرة التي يتمتع بها مرضاه كانت ناشئة عن نشاط

كهربائي يقع في مكان آخر من الدماغ وينطلق بواسطة التنبيه الكهربائي الكلي المنصب على القشرة . وكانت نظريته تقول بأن مكان الذاكرة لا بد ان يكون في الجذع الدماغى العلوي .

تستطيع الكائنات البشرية عديمة القشرة ان تبكي وتبتسم .

لم يتعرض «بنفيلد» الى مناقشة اهمية الجهاز القشري في سياقات الفكر البشري (التي قد تكون في معظمها عمليات لا واعية) لكنه كان يعتبر الجذع الدماغى في المقام الأول بالنسبة للوعي ، وكانت محاجته مماثلة بشكل اساسى الى حجج «هرنانديز بيون» فعمليات البضع للقشرة حتى الشديدة منها لا يبدو انها تؤدي الى تدمير الوعي بينما تسبب إصابات طفيفة في الجذع الدماغى غيبوبة لا عودة عنها ، ولتدعيم هذه الأطروحة يذكر «بنفيلد وهرنانديز بيون» كلاهما حالات «المسوخ اللاقحفين» - أي البشر المولودين بلا قشرة دماغية - فمثلا هؤلاء التعساء غير قادرين على تعلم الشيء الكثير ولا يتوصلون مطلقاً الى فهم بيتهم، لكنهم يمرون في دورات متناوبة من النوم واليقظة وعندما يكونون مستيقظين فإنهم يتمكنون من البكاء والابتسام لذلك يبدو انهم يتمتعون بشكل ما من الوعي البدائي، كذلك فإن الوليد البشري الطبيعى الذي ما زالت قشرته غير شغالة يعيش هو أيضاً فترات من اليقظة خلال اليوم .

ورغم المواقف الجلية المتخذة من بعض العلماء حيال التوضع القشري أو التوضع تحت القشري للوعي، فإن الوقت ما زال مبكراً للرد على هذا الموضوع . فمع ان اصابات الجذع الدماغى يمكن ان تخرب الوعي بشكل مأساوي لكنه من الصحيح أيضاً بأن تخريب القشرة يتلف التجربة بشكل متعمق .

ويبدو ان الوعي البشري هو نتاج للتفاعلات المتبادلة المعقدة بين الأجزاء القديمة والحديثة من الدماغ، وبالنتيجة يبدو من المعقول ان نعتبر الانتباه الواعى بمثابة ظاهرة تطورية طبيعية تتقاسمها جزئياً عدة انواع مختلفة لكنها تعرض صفات واحدة في كل طبقة من التطور .

تطور الوعي :

لطالما حيرت البشر قضية الوعي لدى الحيوانات، فديكارت كان يرى الحيوانات

كمخلوقات ميكانيكية صرفة لأنها بلا روح، لكن غالبية العلماء في عصرنا تبنيوا موقف السلوكيين القائلين بأن التصرف الذكي يمكن فهمه بمصطلحات مادية خالصة أي تصرفية - فكلمة Behaviour الانكليزية معناها «التصرف»^(١١) - وكان بشير هذه السوجهة من النظر في القرن الماضي هو عالم الحياة «لويد مورجان» الذي كتب يقول: «يجب علينا ألا نفسر بأي حال من الأحوال عملاً على انه نتيجة لملكة نفسية سامية إذا كان بالامكان تفسيره على انه ممارسة لملكة اقل رقياً في السلم النفساني»^(١٢) لقد طُبّق «مورجان» مبدأ معروفاً هو مبدأ التفسير العلمي الاقتصادي، وهو ألا نقبل اي تفسير معقد طالما يمكننا الاكتفاء بتفسير ايسط.

وقد اثارت الاكتشافات الحديثة، عن التصرف الحيواني، النقاش كره اخرى وهكذا فإن عالم الحياة «دونالد جريفن» من جامعة روكفلر يساند الرأي القائل بأنه ليس هنالك من سبب لرفض قليل من الوعي على الحيوانات التي تتواصل فيما بينها بواسطة رسائل مقعدة (كما هو الحال بالنسبة للنحل) أو تلك التي تبدو بأنها تتمتع بمعرفة تضاريسية دقيقة لبيئتها (مثل الطوايط) أو تلك التي تبدو وكأنها تعمل بشكل متعمد، ويعتقد «جريفن» بأن الاستمرارية التطورية للوعي هي اشد احتمالاً بكثير من فكرة ظهوره المباغت من نوعنا الشري^(١٣).

المراحل الثلاثة في نمو الدماغ

منذ وقت قريب طرح طبيب الأعصاب «جاسون براون» نظرية للوعي قائمة على تطور الدماغ^(١٤) وتستند هذه النظرية على مفهوم المستويات البنوية للمعرفة في الدماغ والتي تم وصفها بالأصل من منظر آخر هو «بول ماكلين» ونرى هذا المفهوم

١٤ - Watson J. B.: Behaviourism (New York W.W. Norton 1924)

١٥ - Morgan C.L.: An Introduction to Comparative Psychology (London ott 1896)

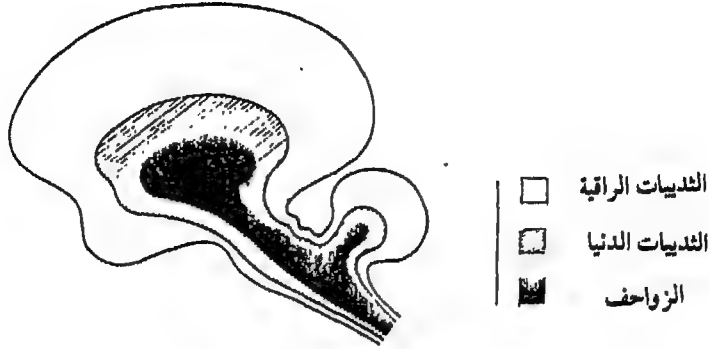
١٦ - Criggin D. R.: The Question of Animal Awareness (New York Rockefeller University Press 1976)

إن علينا كذلك رؤية المساهمة السابقة لها للعالم الحيوي «جاكوب فون وكسكول». . عن «العوالم الموضوعية» للحيوانات. . حيث يتصور ويصف العالم من وجهة نظر كلب أو ذبابة. وذلك بالاعتماد على فحص أجهزتها الحسية وتصرفاتها.

Astrolf Through the Worlds of Animals and Men» Instinctive Behaviour New York International University Press 1957

١٧ - Broun J. : Maid, Brain and Consicousness (New York Academic Press 1977)

موضحاً في الرسم (٦-٢) حيث نرى ثلاث مراحل تطورية رئيسية في تطور دماغ



الرسم (٦-٢) - الأدمغة الثلاث - حسب تصور ماكلين . لقد مثلنا هنا بشكل ترسمي النمو الحاد في دماغ الثدييات في ثلاث مراحل من التطور . فدماع الزواحف يضم الجذع الدماغى والمهاد . ودماع الثدييات الدنيا يضم الجهاز الحوفي الذي تطور انطلاقاً من الجذع الدماغى . ودماع الثدييات الراقية الذي يحتوي القشرة الجديدة للدماغ الأمامى التي نمت انطلاقاً من الجهاز الحوفي .

(مستمد من ماكلين في صحيفة الأمراض العصبية والذهنية ١٩٦٧ العدد ١٤٤ الصفحات ٣٧٤ - ٣٨٢)

الثدييات . فجهاز الجذع الدماغى كان تاماً على مستوى الزواحف : إذ أن هذه ليس لها إلا دماغ أمامى بدائى أما وظائفها الحسية والحركية فهي مرقوبة من قبل مراكز الجذع الدماغى العلوى بما فيها المهاد (الرسم ٥ - ٢) فهذه الحيوانات محكومة بشكل رئيس بواسطة الغرائز - وهي مجموعات من التصرفات المدركة - الحركة والمبرجة وراثياً مثل التظاهرات الانفعالية لأعمال الدماغ عن الموضوع وإقامة العش الخ ؛ فوعى الزواحف ، حسب رأي «براون» ، ينطبق على المستوى الحسى المحرك وهو مركز على الجسم ذاته دون تمييزه عن الفراغ الخارجى ، إنه شكل أولى من الوعي .

أما الثدييات الأولى ، التي انقرضت معظم أنواعها ، فقد كان لها دماغ أمامى بدائى ، لكنه بتمتع منذ ذلك الحين بالقدرة على تمثيل التجارب وتذكرها ، وبالتالي فقد كانت لها القدرة على تجاوز التصرفات الغريزية الصرفة ، وكان الجهاز الحوفي هو الذي

أقام ذلك الدماغ الأمامي شديد الأهمية عند الثدييات الأولى (ولقد تحدثنا عنه في الفصل الخامس عند موضوع الذاكرة) فالجهاز الحوفي لدى البشر يتضمن الحصين وبنى أخرى تحت قشرية، مُدرجةٌ كلها في جهاز شديد الترابط البيئي يتلقى الاندفاعات من مراكز الرقابة في الجسم والواقعة في الجذع الدماغى العلوي (الرسم ٥ - ٣) وقد عمّداً ما كلين هذا الجهاز باسم «الدماغ الحشوي» بسبب علاقته الوطيدة مع مراكز مراقبة الانفعالات والدوافع^(١٨).

لقد كان الجهاز الحوفي عند الثدييات الأولى يمثل كل الدماغ الأمامي، ويشكّل قشرة بدائية وما زالت القشرة الحوفية البدائية (القشرة العتيقة) موجودة في الدماغ البشري لكنها مغلقة بالنمو المفرط للقشرة الجديدة لدى الثدييات الراقية، وكذلك فإنها انتشرت وانطوت على شكل تلافيف داخل القحف أثناء التطور اللاحق لتشكيل الحصين، لكن جزء من هذه القشرة الحوفية ما زال باقياً في الدماغ البشري على السطوح الداخلية والسفلى لنصفي الكرة الدماغية، وتشكل هذه السطوح حافة (ومنها اشتق اسم حوفي) بين القشرة الجديدة للثدييات الراقية والجذع الدماغى العلوي في الزواحف.

وظائف الجهاز الحوفي

إن هذا الجهاز مرتبط بوثاق شديد مع السياقات الانفعالية ومع الدوافع مثل الجنسية والعدوانية، وكذلك فإن للجهاز الحوفي وظائف إدراكية، فلقد اكتُشف منذ وقت قريب بأن الدوافع الحسية للنظر والسمع تنصب في هذه المنطقة^(١٩) ومن وجهة أخرى، وذلك ما تم شرحه في الفصل السابق، هنالك روابط عظيمة الشدة بين الحصين والذاكرة الإدراكية.

ويعتقد «براون» بأن الدور الإدراكي للجهاز الحوفي هو في إنتاج الصور التي تشكل قاعدة للدراك وكذلك للهلوسة، فمثلاً أن تنبيه الحصين أثناء التدخل الجراحي قد يسبب هلوسات بصرية تامة الوضوح^(٢٠) كما أن النظريات الحديثة عن

١٨ - Maclean P.O. «Psychomatic Disease and the Visceral Brain Psychosomatic

Medicine 1949 11 P. 3388- 353

Maclean P. D: «The Triune Brain, Emotion and Scientific Bias» Neurosciences: Second ١٩

study Program F. O. Schmitt (New York, Reckfeller University Press 1970)

Horowitz M E J. Adams «Hallucinations on Brain Stimulation» Oregon and Mechanisms ٢٠

W Keup (New York, Plenum 1970) of Hallucinations تحت إدارة

ملبوسات المفصومين تشير موضوع فقد التوازن في المواد الكيميائية (الناقلة للسيالة العصبية) في الجهاز الحوفي^(٢١) كما يُظن بأن العقاقير النفسية هي التي تؤثر على بنى الجهاز الحوفي بما فيها المهدئات المضادة للذهان مثل التورازين وكذلك المخدرات المسببة للهلوسة مثل L.S.D.

وعلى مستوى الدماغ الأمامي، حسب «براون»، تصبح الأشياء الخارجية متميزة ذهنياً عن الجسم ذاته بالنسبة للمرء ويتيسر عمل ملكة تمييز الحيز الداخلي عن الحيز الخارجي بواسطة الملكة التي يتمتع بها الجهاز الحوفي في إقامة الصور، اذ تسمح هذه، بالقفز من دماغ الضب إلى دماغ حيوان آكل النمل، فالوعي الحوفي هو وعي الحلم.

مستوى التعرف على الأشياء

أما المستوى التالي من تطور الدماغ، وهو الدماغ القشري الجديد، فقد توصلت إليه الثدييات الراقية (الكلاب والخيول) حيث امتد فيها الدماغ الأمامي نحو الخلف مغلفاً البنى الخوفية لرداء القشرة المخية الجديدة. أما مستوى الإدراك المكتسب من قبل هذه الثدييات الراقية حسب «براون» فهو مستوى التعرف على الأشياء - أي الفكرة المجردة للأشياء الدائمة في حيز خارجي ظاهر الوضوح. وفي هذه النقطة من «وعي الشيء» يتخذ مفهوم الوعي شكلاً مألوفاً لدينا: إنه وعي «الحقيقة الخارجية». أما ميزة هذا الطراز من الوعي، فهي انه يمدُّ بجهاز فعال للترميز. فحسب «هاري جاريسون» الباحث في جامعة كاليفورنيا «لوس انجلس» (V.C.L.A) المتخصص في تطور الدماغ، الذي يقول: «إن وعي ديمومة الأشياء الخارجية لدى الحيوان هو نوع من الانتساخ لكل المعطيات الحسنة المختلفة والأنية المتعلقة بالأشياء. فالتصور المجرد لـ «تفاحة» هو وسيلة دماغية لعملية لتمثيل توليفة الروائح والأذواق والتفاصيل البصرية التي تظهر في نفس الوقت وفي كل مرة نشاهد فيها إحدى هذه الثمار»^(٢٢).

الوعي الرمزي موجود عند الإنسان فقط

ما زلنا دائماً في مجال نظرية براون التي تقول بأن المستوى البنيوي التالي من

٢١ - Snyder Sh.: Madness and the Brain (New York Mc Graw Hill 1974)

٢٢ - Jerison H. J. "Evolution of the Brain" Wittrock M. C. E Col: The human Brain

(Englewood Cliffs N.J. Prentice Hall 1977)

السوعي لا يتواجد إلا عند البشر. ذلك هو مستوى الدماغ اللامتناظر الذي يتضمن اللغة والمراكز البصرية الفراغية التي تطورت بشكل غير متناظر في القشرة الجديدة لنصفي الكرة الأيمن والأيسر (انظر الفصل الرابع). وقد سببت هذه المناطق اللامتناظرة نشوء «السوعي الرمزي» الذي يتضمن مقابلة الرموز (التعامل معها وتداولها) وكذلك إحلال بعض أشياء محل أخرى. فعلى مستوى الدماغ اللامتناظر حيث يكون وعي الأشياء الخارجية قائم كحقيقة واقعة في مستوى الدماغ القشري الجديد، فإنه يسمى عند ذلك مجرداً على شكل رموز. أما الميزة الوظيفية لهذا التقدم التطوري فهي إمكانية مقابلة هذه الرموز وبالتالي التمكن من التفكير حسب نمط مجرد. هذا وقد جرى تمثيل مراحل نظرية براون في (اللوحة ٦ - ١).

إن هذه المستويات التطورية حسب نظريات «براون» و«ماكلين» التي تتواجد مجتمعة في الدماغ البشري، لكنها لا تعمل بشكل مستقل عن بعضها البعض بل تتعلق الأمر بالأخرى بأجهزة نابعة أحدها من الأخرى «لتحويل الإدراك باتباع مراحل متلاحقة متزايدة التمايز»^(٢٣) فالانتباه أو الوعي ليس خاصية جزء ما أو آخر من الدماغ بل إنه بالأحرى يتظاهر بشكل مختلف على كل مستوى. ففي هذه الحالة يمكن أن نقول بأن السوعي يسمى وظيفة من مستوى الشكل الأشد كمالاً في التنظيم الدماغي والذي يمكن أن تصبح العضوية قادرة عليه في وقت معين.

في تطور الدماغ الذي يقول: إن وعي ديمومة الأشياء الخارجية لدى الحيوان هو نوع من الانتساح لكل المعطيات الحسية المختلفة والآنية المتعلقة بالأشياء، فالتصور المجرد لـ «تفاحة» هو وسيلة دماغية لعملية لتمثيل توليفة من الروائح والأذواق والتفاصيل البصرية التي تظهر في نفس الوقت وفي كل مرة نشاهد فيها إحدى هذه الثمار.

وتأتي جاذبية نظرية «براون» و«ماكلين» من حيث أنها تبدو موضحة بسهولة لكل أشكال متلازمات (Syndrome) التلف الدماغي والأشكال الأخرى من الأمراض النفسية. فمثلاً يمكن اعتبار الجبسات وتفارقات الذاكرة، التي عرضناها في الفصل الخامس، وكأنها حالات من التراجع إلى مستويات تطورية دنيا أو عتيقة من التنظيم الإدراكي نتيجة للحصر أو تخريب المستويات الراقية.

٢٣ - (المذكور سابقاً في الملاحظة ١٧) Brown

اللوحة ٦ - ١

نظرية «براون» و«ماكلين» عن مختلف مستويات البنى الادراكية

المستوى	المرحلة	الوظيفة
الجذع الدماغي	الزواحف	حسية حركية : إنها الشكل البدائي من الوعي المرتبط مع الأفعال الغريزية .
الجهاز الحوفي	الثدييات الدنيا	زخرفية : تسمح الصور الإدراكية بالوصول الى المرحلة الأولى من التمايز بين الذات والأشياء .
القشرة الجديدة	الثدييات الراقية	تمثيلية : تكون الأشياء مدركة وكأنها ذات وجود دائم في عالم منظم خارج الذات .
القشرة الجديد مع دماغ الانسان اللامتناظر	الانسان	رمزية : مقابلة اللغة والرموز الأخرى مما يشكل أساساً للفكر المجرد .

الحبسات كحالات من التراجع

إن حالة المريض هـ . م ، الذي كان قادراً على تذكر أداء محرك بينهما لم يكن يتذكر بشكل واعٍ بأنه قد تعلم ذلك الأداء ، تعكس عندئذ أمراً هو : ان المستويات الراقية من تشغيل الدماغ (التي تراقب الكفاءات المحركة) ليست في متناول وعي القشرة الدماغية العليا . ويبقى ذلك منطبقاً مع حالة هـ . م . حتى ولو ان قدراته الرمزية الراقية ، التي كان من الممكن ان تسمح له بتذكر الحوادث التي نحن بصدددها ، امست منقوصة بشكل جزئي .

كما ان «براون» يرى ظواهر «النفس اللاواعية» الفرويدية على انها تظاهرات لمختلف المستويات التطورية للتعضي الدماغى . فاللاوعى بالنسبة لبراون تعبير نسبي ؛ فما هو واع على المستوى الحوفي قد يكون غير صالح للاستعمال على المستوى القشري .

وما زالت تفاصيل هذه النظرية على شكل خطوط أولية مما لا يفسر لنا بوضوح مثلاً لماذا لا يمكننا التنبؤ بدقة عن آثار صدمة قحفية على الوعي أو آثار بتر بعض

مناطق الدماغ . وما الذي يحدث في دماغ طبيعي على مستوى الوعي الحوفي الهلوسي؟ وإلى أي مدى يؤثر هذا الجهاز على الأفكار الواعية لحالة اليقظة؟ ومع ذلك ورغم كل هذه الاعتراضات، تحتفظ هذه النظرية بجاذبيتها لأنها واحدة من المحاولات النادرة التي قام بها أطباء الأعصاب لتجسيد وقائع تطور الدماغ في نقاش حول المعرفة الواعية .

انبثاق الوعي :

إن قضية المعرفة الصحيحة لكيفية ارتباط الوعي بالدماغ المادي لا تخص الوضوح في ميدان علم الأعصاب، فالفلاسفة أيضاً يعتبرون هذا الموضوع عائداً إلى مجاهلهم ويعتقدون بأن البراهين التجريبية Empirique (الاكتشافات العلمية عن تشغيل الدماغ) لا تمهدنا بحلٍّ لـ «عقدة الكون» . ومع ذلك فإن عدة علماء أعصاب، خاصة في أواخر حياتهم المهنية، ينزعون إلى المغامرة في ابتكار نظريات وتأملات عن العلاقة بين النفس والبدن .

ففي هذه الحالات لا ندري دائماً بشكل جيد إذا ما كانت نظرية خاص من هذا الطراز تنشأ من الأطروحة الفلسفية أم من النظرية العلمية . والمثال على تلك الحالة هو: النظرية الحديثة لـ «روجر سبيري» أبي الأبحاث على مرضى الانشطار الدماغي^(٢٤) فنظريته تساند القول بأن الوعي ناشيء عن الخصائص الوظيفية لسياقات دماغية ذات ترتيب عال (ما زالت غير مكتشفة حتى الآن) هذه السياقات التي تنبثق عن النشاط العصبي لأحداث دماغية من ترتيب أدنى والتي تمارس بالتالي رقابة أو نفوذاً سببياً على هذه السياقات ذات الترتيب المتدني التي تتركب منها . في كل مستوى جديد صفات جديدة غير متوقعة .

إن فكرة الانبثاق في التطور غير جديدة، فحسب هذه النظرية يؤدي تطور الأشكال ذات التعقيد المادي المتزايد، بالأساس، إلى مستويات متزايدة التعقيد من التشغيل^(٢٥) .

Sperry R. W.: Mental Phenomena as Causal Determinants In Brain Function» Globus - ٢٤

G. G. E. G. Maxwell: Consciousness and the Brain (New York, Plenum Press 1976)

٢٥ - راجع مثلها

(london 1923) Emergent Evolution- Morgan

ففي كل مرحلة (سواء المستوى الذري ام المستوى الجزيئي ام المستوى الخلوي تنبثق صفات جديدة لا يمكن توقعها على أساس من القوانين العلمية المطبقة على مركبات المستويات الأدنى . والمثال المتخذ غالباً على ذلك هو انبثاق الخواص الفيزيائية والكيميائية للجزيئات انطلاقاً من اتحاد ذراتها المركبة، كما هو الحال مع خواص الماء (الذي هو نتيجة اتحاد ذرتين من الهيدروجين مع ذرة من الأوكسجين) . كذلك الأمر حسب نظرية «سبيري» فإن التجربة الواعية تنبثق عن التفاعل المتبادل المعقد للسياقات الذهنية المنظّمة . وبما أنه ليس من السهل التنبؤ بمعرفة خواص الماء انطلاقاً من معرفة خواص الهيدروجين والأوكسجين، كذلك فإن خواص الوعي لا يمكن التنبؤ بها انطلاقاً من الوقائع الدماغية التي تنبثق عنها . فهذه الخواص «مختلفة وهي اعظم من مجموع الوقائع العصبية والفيزيائية والكيميائية التي تتشكل منها»^(٢٦) فهي تتفاعل فيما بينها على مستواها الخاص وكأنها كيانات دينمية وتتبع قوانينها الخاصة التي قد تكون قوانين نفسانية .

وتبدو هذه النظرية بمجملها فلسفية . إنها تحقق مماثل لتلك النظرية التي استعرضناها في الفصل الأول والتي تُساند القول بأن بين الذهني والمادي علاقة ما أو أخرى ، احدهما مع الآخر، فكأنهما مجالان من الوجود متوازيان ومنفصلان (ليسز) أو أنهما تشوشات من اللغة (رايل) أو أنهما طريقتان مختلفتان من الكلام عن نفس الأشياء (نظرية الهوية) وتكمن الاضافة العلمية لنظرية «سبيري» في وصفه لسياق علمي ذي ترتيب عال «مختلف عن وأكثر من» بعض السياقات المشكّلة لترتيب ادنى .

إن مفهوم السياق الدماغى ذي الترتيب العالى المرتبط بتظاهرات من الوعي ما زال فرضية علمية . ومع اننا لا نملك اليوم اية معارف أو أدوات يمكن ان تسمح لنا بكشف سياق ما (إن وُجد) فإننا يمكن ان نتصور بأن مجموعة من العلماء قد يستطيعون في يوم من الأيام من توضيح هذه المسألة .

فهل يتمكن مثل هؤلاء العلماء في المستقبل من تحديد خط التطور لهذا السياق ذي الترتيب العالى عند حيوانات اخرى؟ وهل يمكن أن نجد معادلاً مادياً للوعي البشرى عند الضفادع؟ أو ديدان الأرض؟ وما هي طرز الخواص الفيزيائية التي يمكن

Spercy R. W.: «A modified Concept of Consciousness» Psychological Review 1969, 76, - ٢٦

مشاركتها مع النسيج الحي الذي يشكل قاعدة لهذا السياق الدماغي «الواعي» .
هل يولد الوعي من التعقيد المتعضي؟

لقد اقترح بعض المؤلفين بأن التعقيد المتعضي هو الذي يولد السياقات الواعية وقد بين طبيب الأعصاب الفيزيولوجي «جون إيكلز» بأن الجهاز العصبي المركزي البشري يبدي درجة شديدة جداً من التعقيد أعظم من أي جهاز منظم معروف في الكون «ومن الطبيعي ان يسبب التعقيد المنظم العجيب للدماغ انبثاق خواص من طراز شديد التباين عن كل ما جرت مشاركته مع المادة من خواص، حتى الآن، كالتى لمساها عن طريق الكيمياء أو الفيزياء»^(٢٧).

ولم يكن من رأي «سبيري» بأن التعقيد بحد ذاته هو رجم الوعي، لكن مع ذلك هنالك اسباب تدعونا بألا نشاركه الرأي، فقد تبين لنا في الفصل الثالث بأن لحظات الحياة البشرية التي يغيب فيها الوعي بشكل مؤقت، هي تلك التي يصبح فيها نشاط المراكز العليا للدماغ مبسطاً من حيث المعلومات كما في حالة النوم العميق والغيوبة. ففي هذه الحالات تتراح عصبونات القشرة الدماغية وتتبع رسومات متزامنة على البطيء، وذلك بالتعارض مع الحالة النشطة التي تظهر عندما يجري تنبيه نفس المناطق من الدماغ أو عندما تكون أكثر تمايزاً.

ويمكننا ان نجد رابطة أخرى بين التعقيد والوعي في الوقائع النفسانية والفيزيولوجية للاعتياد والتلقائية، وذلك ما ناقشناه في الفصل الثالث؛ فقد رأينا بأن التبدلات، في الانتباه المولى لأموال البيئة (أو تعديلات الوعي المدرك)، تكون مرتبطة مع تعقيد تشغيل المحللات الدماغية المختصة، فعندما لا نسمع الطقة الثابتة لساعة الحائط، فقد يكون ذلك لأن الآليات الدماغية التي تعالج هذه المعلومة تعمل حسب نمط منتسخ.

حجة فترة الحضانة

وهناك حجة أخرى، تدعم التعقيد باعتباره عاملاً محدداً للوعي، وتنشأ عن نتائج التحريض الكهربائي للدماغ. فعندما يمر جراح مسبره الكهربائي على سطح الدماغ، ويلمس مناطق تتوافق مع احساس بشرة الجسم، عندها يحدث انطباع واع من الوخز في مكان أو آخر. في مقدمة الذراع أو في الابهام اليسرى للقدم أو في اسفل الظهر حسب المنطقة الدماغية النوعية المنبهة؛ على ان الاحساس الواعي لا يتلو مباشرة التحريض الكهربائي الدماغي، بل تتواجد فترة قصيرة من التأخير بحوالي نصف

ثانية قبل ان يتمكن المريض المستيقظ من تحديد انطباع الوخز، فهذه المهلة الزمنية أثر طولاً من زمن الارتكاس البسيط على المنبهات المطبقة مباشرة على سطح الجلد بحيث انه لا بد من «فترة حضانة» اي ثغرة من الزمن ينتشر اثناءها التنبيه القشري بواسطة المسرى الكهربائي الى الخلايا التي تسبب التجربة الواعية (٢٨).

وقد يكون التأويل الممكن لهذا الاكتشاف هو ان العصبونات المسؤولة عن الإدراك الواعي تتواجد في مكان آخر غير القشرة الدماغية، لكن التأويل المعقول «لفترة الحضانة» بمصطلحات من «نظرية التعقيد» يقول بأن التنبيه الأولي، المولود في بضعة آلاف من الخلايا القشرية المحلية، لا بد من انتشاره وانتقاله على مراحل من عصبون الى آخر حتى يصل الى آلاف من الخلايا قبل ان يظهر التأثير الواعي . وينبغي ان يكون النموذج الفراغي - الزمني لنشاطات الملايين من الخلايا شديد التشابه . (ولقد كان عالم الحياة الانكليزي السير «شارل شرنجتون» يصف تشابه تشغيل الدماغ على انه «النول المفتون» (٢٩) وقد تعكس فترة الحضانة، للتنبيه القشري في تجربة واعية، التشارك بين الوعي والتعقيد العصبي الفيزيولوجي . فإذا كان التعقيد المتعضي (المنظم) يشكل لب المشكلة فقد يحدث، كما اقترح الفيلسوف اللاهوتي «تيلارد شاردان»، ان يتمكن الوعي الاجمالي من الانبثاق وكأنه خاصية لمجموعة من الأدمغة (مجموعات من الأفراد) على اتصال وثيق (٣٠) . ويشك «سيري» في هذا الاحتمال لأنه يعتقد بأنه من غير المحتمل ان تتمكن الأدمغة الفردية البشرية من تبادل التأثير بهذا القدر من الترابط - وبمصطلحات من المقاربة المادية - لإرضاء الشروط المادية الضرورية لتشكيل سياق واع فوق فوقي - التناسق (٣١) . ومع ذلك تبقى الفرضية مثيرة .

٢٨ - Libet, B.: Electrical Stimulation of Cortex in Human Subjects» Hanbook of sensory

A. Iggo (New York Springer- Verlag 1973) physiology Vol2.

٢٩ - Shirington C. S: Man:On His Nature «Cambridge University Press 1940)

٣٠ - Teilhard de Chardin: Le Phenomene Humain (1947 Le seuil 1970)

٣١ - Sperry (مذكور سابقاً في الملاحظة رقم ٢٤) . . .

حكاية الحاسوب الذي يتولى السلطة

لقد قامت حكاية، من القصص العلمي، باخراج حاسوب يكتسب الوعي والارادة بعد تجاوزه لمستوي معين من التعقيد والإرتباط البيئي، فهذا الحاسوب الذي يكمل معلومات الحواسيب التابعة له، يقيم شبكة تتحكم بالاتصالات الهاتفية والنقل والمصارف والإعلام. ويتخطى جهاز المكنة في نهاية هذه الحكاية عتبة معينة من التعقيد فيقرر الاستيلاء على السلطة^(٣٧). فالكون حسب احدى القوانين الفيزيائية، كساعة حائط تجري حركتها بعناد في الزمن، وتغدو نحو التفهقر اعتباراً من حالتها القائمة التي تتواجد فيها مواضع من التنظيم في الفضاء الكوني (الذرات والكواكب والمجرات) حتى تصل الى مرحلة تسمى فيها طاقتها مشتتة بشكل متناغم عبر الفضاء. ويمثل تطور الأشكال الحية درجة عالية من التعقيد في هذا التنظيم العابر للطاقة، ويبقى الكيان المنظم شديد التعقيد، والمعروف للانسان من بين كل أسرار الكون، هو الدماغ البشري بذاته. وقد يتواجد مفتاح فهم العلاقة بين النفس والدماغ في اليوم الذي يتمكن العلم فيه من ادراك مثل هذا التعقيد.

٣٢ - Clark A. C.: «Dial F. For Fraukenstein» في مجلة Playboy 1/1965

الفهرست

المقدمة	٥
مقدمة المؤلف	١٠
الفصل الأول	
النظريات حول علاقة البدن مع النفس	١٣
النفس والدماغ	١٣
السلوكية	١٩
هل يمكن أن تكون الآلات واعية	٢٢
السلوكية الفلسفية	٢٩
(وتجنسيان) وملكة الاستبطان	٣١
نظرية الهوية	٣٦
النتيجة عن ازدواجية البدن والنفس	٣٩
مخطط الكتاب	٤٠
قليل من علم الاعصاب	٤٠
الفصل الثاني	
البصر:	٤٧
الجهاز البصري	٤٧
تفكك الجسالت، أي تفكك الاشكال	٥٢
التعرف على الاشكال	٥٤
نوعية العصبونات البصرية (التخصص النوعي)	٥٧
الخلايا البصرية للضفدع	٥٨
الخلايا البصرية للفقاريات الراقية	٥٩
طريقة استخراج الملامح	٦٢
جسيم، وتحليل الملامح	٦٣
التساوي الكموني والمخططات العصبية	٦٦
تأثير التكميل	٦٧
جهاز الهولوجرام	٦٩
العلاقة بين الهولوجرام والبصر	٧١
العمه البصري	٧٣
وصف العمه البصري	٧٣
الاختلافات حول سبيه	٧٤
حالة خاصة، (عمه الوجوه)	٧٦
النظر بواسطة الجلد	٧٧
هل الرؤية سياق دماغي	٨١

الفصل الثالث :

النوم واليقظة	٨٣
اكتشاف الجهاز الشبكي المنشط	٨٣
الانتباه وارتكاس الاهتداء	٨٨
الانتباه الاصطفائي	٨٨
ارتكاس الاهتداء	٩١
الاعتياد	٩٣
التلقائية في الادراك والفاعل	٩٨
حالة اليقظة والوعي	١٠١
النوم البطيء والنوم المفارق	١٠١
مميزات النوم المفارق	١٠٣
دراسة الحلم	١٠٦
لماذا نحلم	١٠٩
حالات النعاس	١١٤
اليقظة والنوم والعلاقة بين الدماغ والنفس	١١٥
تظاهرات النوم	١١٧
الحالات المتبدلة من الوعي : النوم	١١٨
هل النوم حالة من الوعي	١١٩
ربما يُقنع المرء المنوم نفسه بنفسه	١٢٣
هل التأمل حالة من الوعي	١٢٦

الفصل الرابع

الفكر

اللغة والصور الذهنية الأخرى	١٢٩
طبيعة اللغة البشرية	١٣٣
هل يمكن للقروء أن تفهم اللغة	١٣٤
الحبسة	١٤١
وصف الحبسات	١٤٣
تفسير الحبسات (نظرية فريكة)	١٤٥
الحبسة لدى الأولاد	١٤٧
الحبسات والعلاقة بين الفكر واللغة	١٤٩
نفسان في دماغ واحد	١٤٩

١٥٤	.....	ذكاء النصف الأيمن من الدماغ
١٦٠	.....	التخصص نصف الكروي
١٦٩	.....	وحدة الوعي
١٧٠	.....	أطروحة الثنائية في الوعي
١٧٢	.....	مشكلة اتخاذ الرقابة على الفعل
١٧٤	.....	تصديق طب - عصبي من اللاوعي الفرويدي
		الفصل الخامس
١٧٧	.....	ذكريات ومشاريع
١٧٧	.....	القاعدة الفيزيولوجية للذاكرة
١٧٧	.....	نظرية (هب). المراحل المختلفة
١٧٩	.....	في سبيل البحث عن الانغرام
١٨٤	.....	توطيد الذكريات
١٨٦	.....	دور الحصين
١٨٦	.....	الحالة الغريبة للرجل ه. م
١٩٠	.....	الذاكرة المتفارقة
١٩٤	.....	(فيناس جاج) والاسرار الاخرى للفص الجبهي
١٩٨	.....	ذكاء الفصل الجبهي
١٩٨	.....	التجارب على الحيوانات
١٩٩	.....	أوج البضع الفصي وانحطاطه
٢٠١	.....	المشاريع والنيات والموجات التوقعية
٢٠١	.....	صعوبة إقامة مخطط عمل
٢٠٤	.....	المرجة الدماغية للنية
٢٠٧	.....	الحديث الداخلي والتنظيم الذهني
٢١٠	.....	التصرف توقعاً للمستقبل
		الفصل السادس:
٢١٣	.....	الوعي والسياقات الذهنية
٢١٣	.....	تحديد مواضع الوظائف الواعية في الدماغ
٢١٤	.....	التشغيل المتوضع والتشغيل التكميلي
٢١٦	.....	مميزات التوضع كمبدأ تفسيري
٢١٦	.....	موضعة الوعي
٢١٨	.....	هل القشرة مقر الوعي؟
٢٢٢	.....	تطور الوعي
٢٢٩	.....	انبثاق الوعي
٢٣٣	.....	حكاية الحاسوب الذي يتولى السلطة

هذا الكتاب *

✻ يحاول هذا الكتاب أن يري من نوعه، والموجه الى كافة الناس (بسطاً للمواضيع المعقدة واختصاراً للأحداث) أن يقرب الاجابة عن التساؤلات الأزلية المتعلقة بحلوى الروح ووجود ارتباط بين النفس البشرية والدماغ.

لذا فهو يدرس الدماغ من خلال السياقات الدماغية التي تؤثر بشدة على طبيعة النفس الواعية، ويظهر التيارات العظمى للفكر الغربي، بوصفه الجهاز الأشد تعقيداً في الكون.

إن هذا الكتاب يستعرضه كافة المعارف المتوفرة حالياً عن الدماغ، وكيفية التفكير، والانس المادية عن الذاكرة، وتحليل الملامح وتمييز الوعي عن اللاوعي، والنوم والاحلام، والذكريات والمشاريع، وخصائص الرجل الآلي ((الروبوت))، يقدم لفارثه، في لغة الضاد، ما يرضي فضوله من نتاج الفكر العالمي، وما يزيد في إيمانه، بأنه على أحسن ما يكون خلقاً «وفي الأرض آيات للموقنين»، وفي أنفسكم أفلا تبصرون»!

الناشر

التراف، الفنان فؤاد كمو